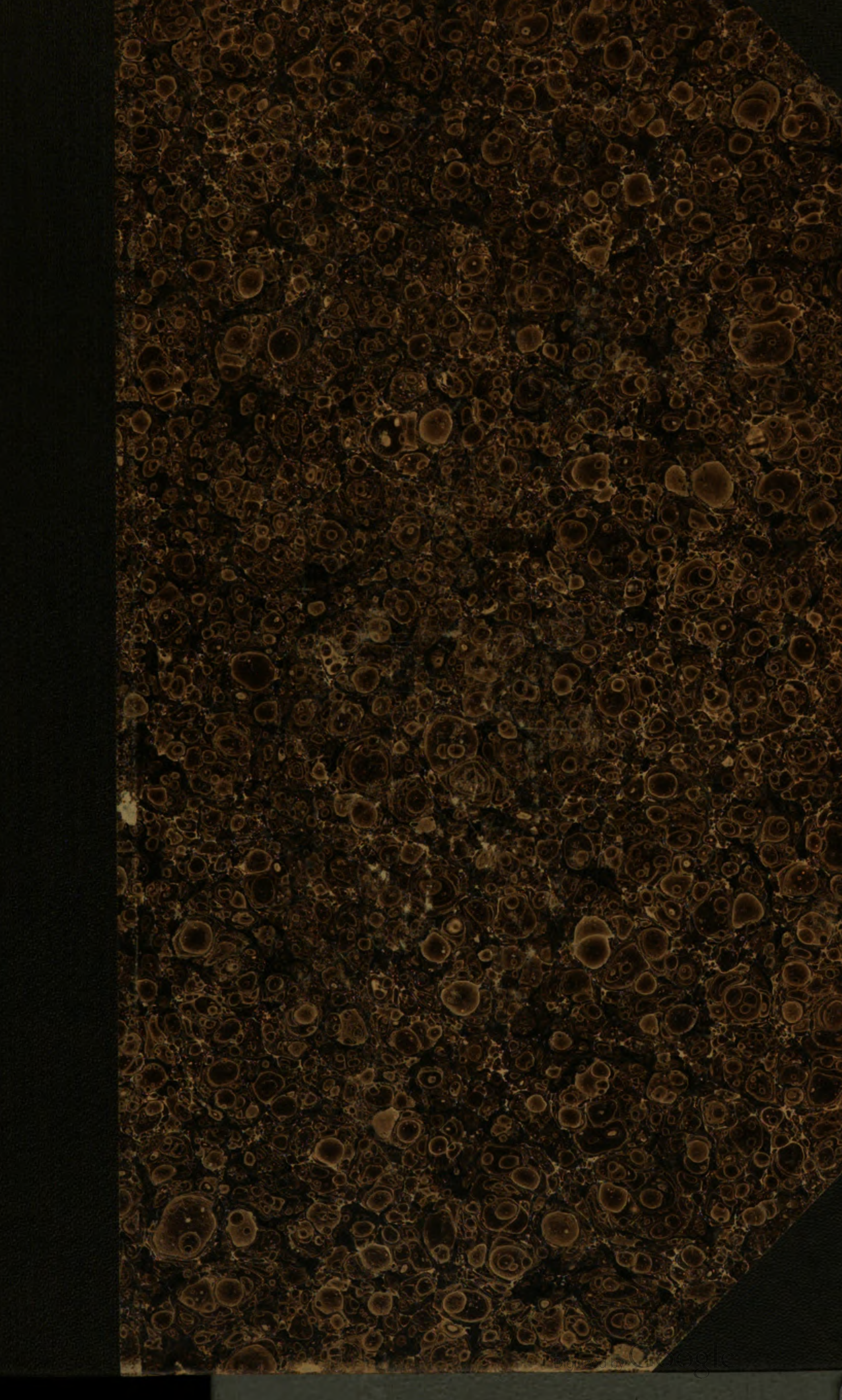
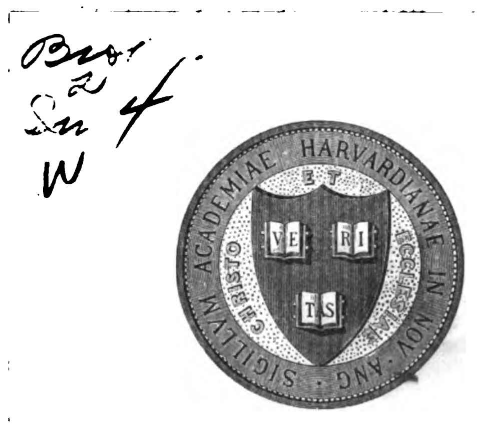



SIGILLVM ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV · ANG
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS



JAN INGEN-HOUSZ

Büste modelliert von F. SEIFERT, aufgestellt unter den Arkaden des Wiener Universitätsgebäudes.

JAN INGEN-HOUSZ

Sein Leben und sein Wirken als Naturforscher und Arzt

Unter Mitwirkung von Prof. Th. Escherich, Prof. E. Mach,
Prof. R. von Töply und Prof. R. Wegscheider

von

Prof. JULIUS WIESNER
Direktor des Pflanzenphysiologischen Instituts der k. k. Wiener Universität

Mit einem Titelbild, zwei Textillustrationen und einem Faksimile

---

Festgabe zum II. Internationalen botanischen Kongreß
in Wien 1905

WIEN 1905
Verlagsbuchhandlung Carl Konegen
(Ernst Stülpnagel)

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstraße 3.

INHALT.

Vorwort.

Es gibt wohl keinen Zweig der Naturwissenschaft, der nicht schon ein Werk über seine Geschichte aufwiese. Aber fast alle diese Werke sind trotz mancher Vorzüge vielfach lücken-, ja zum Teil fehlerhaft, weil sie sich nicht genügend auf monographische Vorarbeiten stützen konnten.

Man trachtet in neuerer Zeit diesen Mängeln in verschiedener Weise abzuhelfen. Ein glücklicher, beispielsweise in der Geschichte der Chemie zur Ausführung gelangender Gedanke ist die monographische Bearbeitung der historischen Entwicklung der Hauptfragen dieser Wissenschaft.[1]) Die Regel bilden aber doch eingehende Biographien, zumal von Forschern, welche den nachhaltigsten Einfluß auf die Weiterentwicklung der Naturwissenschaften ausgeübt haben. Werke, wie beispielsweise die große Helmholtz-Biographie von Königsberger (1902—1903) oder die vor kurzem erschienene bisher leider nur im schwedischen Original vorliegende Linné-Biographie von Th. Fries, bilden wichtige Beiträge zur Geschichte der betreffenden Wissenszweige.

In bescheidenem Maße will das vorliegende Werk über Ingen-Housz ein solcher Beitrag zur Geschichte der Botanik, speziell der Pflanzenphysiologie, sein. Die Größe der wissenschaftlichen Verdienste dieses Mannes wird wohl die Ausführung meines Planes ebenso rechtfertigen wie die Schicksale seiner Entdeckungen, welche

[1]) Monographien aus der Geschichte der Chemie. Herausgegeben von Kahlbaum. Leipzig, J. A. Barth. Begonnen im Jahre 1897.

so recht zeigen, wie notwendig eine gründliche historische Untersuchung ist, um die wahre Bedeutung einer Persönlichkeit festzustellen und wichtige Entdeckungen an die Namen der wahren Entdecker zu knüpfen.

Das vorliegende Werk ist nicht etwa für den Zweck, eine Festgabe zu dem gegenwärtig in Wien tagenden Internationalen botanischen Kongreß zu bilden, schnell niedergeschrieben worden; es ist vielmehr die Frucht langjähriger Studien.

Schon vor langer Zeit faßte ich den Plan, das Leben und Wirken des Jan Ingen-Housz eingehend zu studieren. Es war im Anfange der siebziger Jahre des abgelaufenen Jahrhunderts, als meine Berufung als Professor der Pflanzenphysiologie an die Wiener Universität meine Hoffnung erfüllte, die ganze Tätigkeit diesem Forschungsgebiete zuwenden zu können. Ich faßte damals den Plan, die Werke der Begründer der Pflanzenphysiologie genau kennen zu lernen. Bald stieß ich auf Ingen-Housz und rasch entschleierten mir seine so klar gehaltenen Schriften seine Stellung zur Pflanzenphysiologie als einer ihrer Begründer.

Mein Interesse für Ingen-Housz stieg, als meine Nachforschungen ergaben, daß er, der in den damaligen am meisten benutzten einschlägigen Werken als Holländer, Belgier oder Engländer bezeichnet wurde, durch dreißig Jahre in österreichischen Diensten stand, daß viele seiner Untersuchungen in Wien durchgeführt wurden und die großen Grundgedanken seiner Ernährungslehre der Pflanzen hier in ihm erwachten.

Trotz alledem war er ein Unbekannter geworden. Es erfüllte mich deshalb mit wahrer Genugtuung, als bald darauf Sachs in seiner bekannten Geschichte der Botanik (1875) zum erstenmale der Welt offenbarte, welche fundamentale Lehre wir diesem Manne zu danken haben.

Aber bald wurde ich mir darüber klar, daß Sachs doch nicht so tief in die Schriften des Ingen-Housz und seiner Gegner eingedrungen war und seine wissenschaftliche Tätigkeit doch nicht so eingehend studiert hatte, als daß die Bedeutung dieses Mannes über

jeden Zweifel erhaben sich darstellen mußte. Die späteren Urteile über Ingen-Housz haben dies zur Genüge bestätigt und wenn manche Forscher in der Anerkennung seiner Verdienste noch einen Schritt über Sachs hinausgingen, so laufen gegenteilige Meinungen weiter bis in die neueste Zeit und ich werde in einem der folgenden Abschnitte zeigen, daß selbst in einigen modernen und mit Recht angesehenen Werken noch ganz irrige Urteile über die Leistungen des Ingen-Housz ausgesprochen sind und einige seiner Hauptentdeckungen anderen Forschern zugesprochen werden.

Die Aufgabe, welche ich mir schon frühzeitig gesetzt habe, bestand nicht nur in der Klarlegung der wissenschaftlichen Verdienste des Ingen-Housz, sondern auch in der Aufsuchung der Ursachen der späten Anerkennung seiner Bedeutung, in der Entschleierung seines Schicksals als Forscher und in dem Nachweise jener Umstände, welche bis in die neueste Zeit seiner richtigen Beurteilung entgegenstanden.

Im Jahre 1882 hatte ich meine Arbeit zu einem gewissen Abschlusse gebracht und stellte sie für einen bestimmten Zweck (einer akademischen Festrede) zusammen. Allein zufällige Umstände hinderten die Ausführung meines Planes. Im Laufe eines arbeitsvollen Lebens trat die Sache, wie schon früher zeitweilig, auch später stark in den Hintergrund. Nie aber war sie vergessen und wenn sich Gelegenheit fand, so wurde sie wahrgenommen, um mein Werk wieder um einen Schritt weiterzuführen, sei es durch das Studium einzelner mir früher unzugänglich gebliebener Abhandlungen des Ingen-Housz oder der Arbeiten mitstrebender Forscher, sei es durch Kenntnisnahme oder Akquisition von seinen oder an ihn gerichteten Briefen oder der Aufsuchung, beziehungsweise Aufsammlung anderer Erinnerungen. Kurzum, mein Material wurde immer reichhaltiger. Aber im Drange anderer Arbeiten und Geschäfte konnte ich mich nicht entschließen, es zu einem Werke zu gestalten. Erst der für 1905 angesetzte Internationale botanische Kongreß in Wien brachte die Arbeit in Fluß, da mir vom vorbereitenden Ausschusse die ehrende Aufforderung zuteil wurde, das als Fest-

gabe in Aussicht genommene Werk, dessen Vorbereitung meinen Freunden ja bekannt war, zu verfassen.

Einige kleine Vorarbeiten über das Leben des Ingen-Housz habe ich allerdings in der neueren holländischen Literatur vorgefunden; allein die Hauptsache mußte doch durch eigene, zum Teil sehr mühevolle Arbeit bewältigt werden, und zwar nicht nur, wie schon erwähnt, durch genauestes Eingehen in seine und seiner Anhänger und Gegner Werke, sondern auch durch Ausnutzung anderer im vorliegenden Buche genannter Schriften, durch archivalische Studien, durch Kenntnisnahme einer ausgedehnten Korrespondenz und anderer nachgelassenen Papiere.

Meine Darstellung betrifft nicht nur die wissenschaftlichen Leistungen des Ingen-Housz, sondern entwirft auch ein Bild seines Lebens und Wirkens, soweit dies auf Grund emsiger und liebevoll durchgeführter Studien heute, mehr als hundert Jahre nach seinem Tode, möglich ist. Und was derzeit noch schwieriger ist, versuchte ich zu unternehmen: seine Persönlichkeit vor den Augen des Lesers aufleben zu lassen.

Dabei kommen freilich auch Dinge zur Sprache, welche von seinen wissenschaftlichen Forschungen weit abliegen. Aber über Männer von so hervorragender Bedeutung wie Ingen-Housz, den man den großen Naturforschern der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts getrost zuzählen darf, wünscht der Leser mehr zu wissen, als was sie als Forscher geleistet und welches ihre Schicksale gewesen: sie wollen auch den Menschen kennen lernen und sein Verhältnis zu der Zeit, in der er lebte und wirkte. Die Ausgestaltung des Wesens und der Persönlichkeit der Begabtesten ihrer Zeit ist keine gleichgültige Sache. Die hierüber gesammelten Kenntnisse gestatten manchen tieferen Einblick in die Zustände der Zeiten und dessen, was sich vorbereitet; kurzum, sie bilden nicht zu verachtende Bausteine zur Kulturgeschichte.

Um die Darstellung möglichst lebensvoll zu gestallten, habe ich, soviel als der Raum es gestattete, Ingen-Housz redend eingeführt, sei es durch wohlausgewählte Stellen aus seinen Werken,

sei es durch Äußerungen, welche in seinen Briefen und anderen hinterlassenen Schriftstücken aufbewahrt sind.

Die wörtliche Wiedergabe von bezeichnenden Stellen aus seinen Werken soll einen, wenn auch kleinen Ersatz dafür bieten, daß seine nunmehr schon schwer zugänglichen Hauptwerke nicht in neuen Ausgaben erschienen sind.

Der erste dem Text folgende Anhang enthält die Quellen, aus denen ich schöpfte. Ich hoffe, man wird die dort mitgeteilten Daten und Aktenauszüge nicht zu weit hergeholt, beziehungsweise zu breit finden, selbst dann nicht, wenn sie in manchen Einzelheiten über den Rahmen meines Werkes hinausragen, da sie manche Notiz enthalten, welche vielleicht späteren historischen Forschungen zugute kommen dürfte.

Die Mitwirkung einiger hervorragender Fachmänner bei Bearbeitung des dritten bis fünften Abschnittes ist schon im Titel des Buches ausgedrückt.

Ich hatte mich aber bei der Durchführung dieses Werkes noch vielfacher anderer Unterstützung zu erfreuen. Vor allem schulde ich Dank dem Direktor des k. u. k. Haus-, Hof- und Staatsarchivs, Herrn Hofrat Dr. G. Winter, für die Erlaubnis zur Benutzung dieses für die Geschichtsforschung so reichen Schatzes. Desgleichen bin ich den Archivvorständen des k. u. k. Reichsfinanzministeriums, des k. k. Ministeriums des Innern, des k. u. k. Adelsarchivs und dem Präsidium des k. k. Landesgerichtes in Wien zu Dank verpflichtet.

Von besonderem Werte waren die Schätze, welche mir Herr Dr. Oskar Freih. v. Mitis, Konzipist des k. u. k. Haus-, Hof- und Staatsarchivs, zugänglich machte. Baron v. Mitis entstammt mütterlicherseits der Familie Jacquin; er befindet sich im Besitze des in Wien verbliebenen schriftlichen Nachlasses von Ingen-Housz, bestehend in zahlreichen Originalbriefen und Tagebuchaufzeichnungen, welche zunächst auf Nikolaus Baron v. Jacquin, dem Schwager des Ingen-Housz, übergingen und dann in der Familie sich vererbten. Herr Baron v. Mitis hat mir diese wertvollen Schrift-

stücke nicht nur zur jahrelangen Benutzung überlassen, sondern war auch, für die Sache begeistert, bemüht, alles auf Ingen-Housz Bezugnehmende ausfindig zu machen, was in dem zuletztgenannten Archiv enthalten ist.

Was ich Herrn Dr. J. F. Ingen-Housz in Herzogenbusch, Herrn Dr. P. K. Dijkgraaf im Haag, Rev. John Duncan in Calne (Wiltshire, England), Herrn Prof. J. M. Janse in Leyden, Herrn Prof. Gr. Kraus in Würzburg, endlich meinem teuren Freunde Dr. O. Stapf in Kew bei Durchführung meines Werkes zu danken habe, ist an den betreffenden Stellen des Werkes, beziehungsweise in den Anhängen I und II angemerkt.

Noch habe ich dankend der mannigfachen Unterstützung Erwähnung zu tun, welche mir von Herrn Regierungsrat Dr. Glossy, em. Archivdirektor und Bibliothekar der Stadt Wien, den Herren Prof. Hofrat Lieben und Hauler, Herrn Prof. v. Schneider, Direktor der Münzen- und Antikensammlung des Allerhöchsten Kaiserhauses, und Herrn Max v. Portheim zuteil wurde.

Wien, Ostern 1905.

J. Wiesner.

Einleitung.

— —

Jan Ingen-Housz war Arzt und Naturforscher. Nach dem Vorbilde anderer Gelehrten der älteren Zeit ergriff auch er aus Liebe zu den Naturwissenschaften das Studium der Heilkunde, in der Hoffnung, auf diesem Wege nicht nur für den ärztlichen Stand vorbereitet zu werden, sondern auch die für einen Naturforscher erforderliche Vorbildung zu erlangen.

Nach Ablauf seiner medizinischen Lehrzeit, als er eben seine praktische Tätigkeit als Arzt angetreten hatte, finden wir ihn schon mit selbständigen physikalischen und chemischen Untersuchungen beschäftigt. Außergewöhnlich glückliche Verhältnisse, welche sich aus seinen ärztlichen Erfolgen, freilich auch unter der Gunst des Zufalls ergaben, machten es ihm möglich, seinem tief wurzelnden Drange nach naturwissenschaftlicher Erkenntnis zu folgen. Die ärztliche Tätigkeit trat mehr in den Hintergrund und bald konnte er fast ganz und gar der Naturforschung dienen.

Der Zeitraum, in welchem er als Naturforscher tätig war, entspricht ziemlich genau der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts. Aber gerade dieser Zeitabschnitt bildet eine höchst wichtige Epoche im Entwicklungsgange der Naturwissenschaften. Die im Anfange des sechzehnten Jahrhunderts erfolgte Aufstellung des heliozentrischen Weltsystems durch Kopernikus bildet den Ausgangspunkt der Entwicklung unserer heutigen Naturwissenschaft. Von da an bis zur Mitte des achtzehnten Jahrhunderts folgen die großen astronomischen und physikalischen Entdeckungen, welche an die Namen Kepler, Galilei, Newton und Huygens geknüpft sind. Nun war der Boden zur normalen Weiterentwicklung der Naturwissenschaft vorbereitet und mächtige Anregung zum Fortschreiten auf Bahnen gegeben, welche im Vergleiche zu den naturwissenschaftlichen Ergebnissen früherer Epochen zu ungeahnten Zielen zu führen versprachen.

Nicht mehr so dünn gesät wie zur Zeit des Wiedererwachens der Wissenschaften traten im achtzehnten Jahrhundert, insbesondere in der zweiten Hälfte desselben, Männer auf, welche den Grund zu den wichtigsten Zweigen der modernen Naturwissenschaft legten. In diesem Zeitraume wurden insbesondere durch Scheele und Priestley zahllose wichtige chemische Tatsachen gefunden, auf Grund welcher ihr jüngerer Zeitgenosse Lavoisier die heutige Chemie ins Leben rufen konnte; in diesem Zeitraume hob Linné in ungeahnter Weise das vielfach schon vorbereitete Studium der Botanik und Zoologie, legte Christoph Konrad Sprengel den Grund zur Blütenbiologie, zog Werner die Grundlinie der Geologie, erschloß Franklin das Gebiet der Elektrizität, machte Watt seine die Welt umgestaltenden Erfindungen; kurz, es bereitete sich jener blühende Zustand der Naturwissenschaften und ihrer Anwendung vor, welcher dem neunzehnten Jahrhundert die Signatur gab und unter unseren Augen, fortwährend Ungeahntes zeugend, weiterwirkt.

In diese für die Weiterentwicklung der Naturwissenschaft so bedeutungsvolle Epoche fällt die wissenschaftliche Tätigkeit des Ingen-Housz. Er stand etwa in gleichem Alter mit Priestley, Scheele und Watt, war ein jüngerer Zeitgenosse von Linné, Franklin und des Begründers der (physikalischen) Pflanzenphysiologie St. Hales, hingegen ein älterer Zeitgenosse von Lavoisier, Sprengel und Werner.

Überblickt man die ganze Lebensarbeit des Ingen-Housz vom Standpunkte unserer Zeit, so erhält man, zumal bei flüchtiger Betrachtung, ein sehr vielgestaltiges, ja unruhiges Bild, denn um von ihm nur in seiner Eigenschaft als Naturforscher zu sprechen, erscheint er uns als Pflanzenphysiologe, aber auch als Chemiker und dann wieder als Physiker.

Man muß sich aber behufs richtiger Würdigung seiner wissenschaftlichen Tätigkeit den Grad der damaligen Arbeitsteilung auf dem Gebiete der Wissenschaft gegenwärtig halten. Was er trieb, war nach damaliger Auffassung Physik und seine Zeitgenossen haben ihn stets einen Physiker genannt. Die Grenze zwischen Physik und Chemie war damals noch nicht scharf gezogen und eine Pflanzenphysiologie hat es damals noch nicht gegeben. Obschon St. Hales einige wichtige Fundamente dieser Disziplin geschaffen hatte, wurde das Wort Pflanzenphysiologie noch nicht gebraucht. Diese Disziplin, welche nach der heute zur Herrschaft gelangten

Arbeitsteilung im Felde der Wissenschaft einen integrierenden Bestandteil der Botanik bildet, hatte für die Botaniker der damaligen Zeit nicht das mindeste Interesse und die nach und nach auftretenden Fragen der Pflanzenernährung fielen in das Arbeitsgebiet jener Physiker, welche nach unserer heutigen Auffassung Chemiker sind.

Was sich später in besondere Disziplinen teilte, bildete damals noch eine Einheit und die Beschäftigung mit uns heterogen erscheinenden Problemen war damals etwas Gewöhnliches, ganz entgegen dem späteren viel intensiveren Wissenschaftsbetriebe, welcher zu einer fortschreitenden Arbeitsteilung drängte und noch fortwährend drängt.

Wie trotz dieser Parzellierung des unermeßlichen Arbeitsfeldes die fortschreitende Wissenschaft sich nichts weniger als zersplittert, vielmehr, durch synthetische Arbeiten gefördert, immer mehr und mehr zu einem einzigen großen Ganzen sich vereinigt, dies auszuführen, gehört hier nicht zur Sache [1]. Für unsere Zwecke genügt es, aus einer Parallele von Einst und Jetzt zu ersehen, daß Ingen-Housz ganz entsprechend dem Geiste seiner Zeit und dem damaligen Stande der Wissenschaft mit Dingen beschäftigt war, welche, mit unserem heutigen Auge gesehen, allerdings weit auseinanderliegen.

Allein es ist doch ein innigerer Zusammenhang zwischen seinen Arbeiten vorhanden, als es bei flüchtiger Betrachtung erscheinen möchte. Die Bedeutung der dephlogistisierten Luft (Sauerstoff) für Leben und Gesundheit hat ihn als Arzt gefesselt und wir sehen ihn beschäftigt, diese Lebensluft in die Heilkunde einzuführen. Aber nun erwacht der Naturforscher in ihm und er sucht die Herkunft des Sauerstoffes und die Ursache der fortwährenden Regeneration dieses Gases in der Natur zu ergründen, und bald erschließt sich ihm bei diesen rasch und geradlinig fortschreitenden Forschungen das Problem des Zusammenhanges von Licht und Leben, deren Lösung er einen großen Teil seiner Lebensarbeit widmet. Mit welchem großen Erfolge, das wird die folgende Darstellung lehren.

Es verschmilzt für ihn das Problem »Licht und Leben« mit der Frage über die Ernährung der Pflanze und um diesen Mittel-

[1]) Diesen Gegenstand habe ich in einem Vortrag erörtert, welchen ich unter dem Titel: »Die Entwicklung der Pflanzenphysiologie unter dem Einflusse anderer Wissenschaften« bei dem Congress of arts and sciences im September 1904 in St. Louis hielt.

punkt gruppieren sich die meisten seiner Untersuchungen, welche wir, in uns heute geläufigen Worten gesprochen, als chemische Pflanzenphysiologie bezeichnen.

Auch manche seiner physikalischen Untersuchungen haben eine Beziehung zum Problem der Pflanzenernährung und überhaupt der chemischen Pflanzenphysiologie. Aber der Hauptsache nach haben sie doch einen anderen Mittelpunkt: nämlich das Studium der Elektrizität.

Auf der einen Seite ist es also der Gaswechsel der Pflanzen, auf der anderen Seite sind es die Erscheinungen der Reibungselektrizität, welche sein Interesse fast mit gleicher Mächtigkeit erweckten und rege hielten. Wie es gekommen, daß er in diesen beiden einander so fremd erscheinenden Gebieten heimisch geworden ist, darüber spricht er sich gelegentlich folgendermaßen aus: »Unter allen Zweigen der Physik hat die Lehre der Luft und der Elektrizität die Aufmerksamkeit der philosophischen Beobachter in diesen letzten Jahren am meisten rege gemacht und in der Tat ist auch keiner, welcher die Untersuchungen der Gelehrten mehr verdient«[1].

Diese beiden Zweige der »Physik« zogen ihn am mächtigsten an und vom Beginne seiner wissenschaftlichen Tätigkeit an hat er fast ohne Unterlaß in beiden gearbeitet. Seine ersten Experimente waren dem Studium der Elektrizität gewidmet und er setzte sie durch viele Jahre fort. Später erwachte sein Interesse für den Gaswechsel der Organismen und diese höchst erfolgreichen Untersuchungen betrieb er bis an das Ende seines Lebens.

Daß ihn sein Studium über Elektrizität auch auf magnetische Erscheinungen hinlenkte, welche er erfolgreich erforschte, wird man leichter begreiflich finden, als daß die elektrischen Erscheinungen ihn auf das Gebiet der Wärme führten. Ich werde in einem später folgenden Abschnitte zeigen, wie Ingen-Housz durch die Phänomene der Elektrizitätsleitung auf die Prüfung des Wärmeleitungsvermögens geführt wurde. Welchen tiefen Blick er damals in den Zusammenhang der Naturkräfte warf, werde ich in dem betreffenden Abschnitte auf Grund einer Äußerung nachweisen, welche Ernst Mach in einem an mich gerichteten Schreiben getan hat.

Es wird sich auch herausstellen, wie sein Wissen, so heterogen es schien, in seinem Kopfe nicht wie ein totes Material aufgestapelt war, sondern sich in fruchtbarster Weise kombinierte, sei

---

[1]) Vermischte Schrift, 2. Aufl., Bd. II, pag. 4.

es im Dienste der reinen Wissenschaft, sei es, um dem praktischen Leben zu dienen.

So hat er seine auf dem Gebiete der Elektrizität gesammelten Erfahrungen und Anschauungen benützt, um zur Klärung der damals aufgetauchten Meinungen über den Einfluß der Luftelektrizität auf die lebende Pflanze beizutragen. So benutzt er seine zum Zwecke des Studiums der Sauerstoffausscheidung der Pflanzen unternommenen eudiometrischen Forschungen, um sie auf hygienische Fragen anzuwenden. Aber die Anwendung seiner naturwissenschaftlichen Kenntnisse beschränkte sich nicht auf das ärztliche Gebiet; auch sonst suchte er fördernd in das praktische Leben einzugreifen, zum Beispiel durch die Einführung der Blitzableiter in Österreich; auf seine Vorschläge wurden die österreichischen Pulvermagazine und andere öffentliche Gebäude mit anerkannt zweckmäßigen Blitzableitern versehen.

Seiner großen ärztlichen Tat, der Einführung der Blatternimpfung in Österreich, wird später eingehend zu gedenken sein.

Diese vielseitigen und erfolgreichen Arbeiten sichern ihm den Ruf eines überaus tätigen und seiner Leistungen halber auch verdienten Mannes. Er war aber mehr. Seine Entdeckungen auf dem Gebiete der chemischen Pflanzenphysiologie stempeln ihn zu einem der hervorragendsten Naturforscher, welche in der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts gewirkt haben, und stellen ihn würdig an die Seite jener großen Männer, welche im Eingange dieses Abschnittes genannt wurden.

Damit aber diese Aufstellung, welcher wohl jetzt schon die meisten Pflanzenphysiologen ihre Zustimmung nicht versagen dürften, die aber der landläufigen Meinung keineswegs entspricht, nicht als eine Übertreibung erscheine, sei gleich die größte Leistung seines Lebens in Kürze in den Vordergrund gestellt. Indem ich schon in der Einleitung auf das größte seiner Lebenswerke hinweise, greife ich allerdings einigermaßen meinen späteren, seine wissenschaftlichen Leistungen betreffenden Darlegungen vor. Allein es scheint mir erforderlich, dieses sein größtes Verdienst zu bebetonen, um es zu rechtfertigen, daß hier sein vor länger als einem Jahrhundert zum Abschluß gebrachtes Leben und Wirken eingehend erzählt wird, denn nur so glaube ich die Teilnahme des Lesers für den Lebensgang unseres großen Meisters am wirksamsten erwecken zu können.

Ingen-Housz lieferte den Beweis, daß die grüne Pflanze,

und zwar durch ihre grünen oder, wie wir heute sagen, durch ihre chlorophyllhaltigen Organe, im Lichte die Kohlensäure zerlegt, daß sie Sauerstoff an die Luft abgibt und den Kohlenstoff ihrer Substanz einverleibt. Durch diese Entdeckungen legte er den Grund zu der heute nach jeder Richtung hin gesicherten Auffassung, daß auf diesem Prozeß der »Kohlensäureassimilation« nicht nur das Pflanzenleben sondern überhaupt das ganze derzeitige organische Leben auf der Erde beruht, indem die grüne Pflanze die ganze organische Substanz, aus welcher die Lebewesen bestehen, aus unorganischen Stoffen aufbaut und als einziger Regenerator des Sauerstoffes in der Natur sich darstellt. Und weiter zeigte er, daß nicht, wie man früher und später noch lange nach ihm glaubte, der Boden, sondern daß das Luftmeer jene unermeßlichen Quantitäten von Kohlenstoff liefert, welche wir in den Pflanzen aufgestapelt finden. Im Zusammenhange mit der Kohlensäureassimilation wies er die Atmung der Pflanze nach, und er ist wohl der erste gewesen, welcher die Atmung als eine allgemeine Erscheinung aller Lebensformen, sowohl der tierischen als der pflanzlichen erkannt hat.

Wahrlich eine Fülle großer im innigsten Zusammenhange stehender Entdeckungen. Ich werde später diese Entdeckungen genau zu verfolgen und zu zeigen haben, wie ärmlich der Tatsachenschatz war, den er vorfand, und welche Hindernisse der Anerkennung seiner tief begründeten Auffassung entgegenstanden. Diese Großtat seines Lebens an der Hand seiner Forschungen und der geschichtlichen Entwicklung der Naturwissenschaften ins einzelne zu verfolgen, muß ja die Hauptaufgabe dieser Biographie sein.

Die großen Ingen-Housz zu dankenden Entdeckungen sind nicht etwa Produkte glücklicher Einfälle, sondern planvoll ausgeführter höchst mühevoller Arbeit. Den Anstoß zu denselben gab wohl die Entdeckung der dephlogistisierten Luft (Sauerstoff) durch Priestley und Scheele (1774) und die Auffindung des ersteren, daß die Pflanzen unter Umständen, die ihm (Priestley) aber nicht bekannt waren, dephlogistisierte Luft ausscheiden. Da Ingen-Housz die Bedeutung des Sauerstoffes als atmungsunterhaltenden Bestandteil der Luft rasch erkannte und als Arzt auf den Gedanken kam, diese Luftart zur Behebung von Krankheiten in Anwendung zu bringen, so reizte ihn offenbar der gänzliche Mangel an Einsicht in die Umstände, unter welchen die Pflanze die »Lebensluft« aushaucht, der Sache auf den Grund zu gehen.

Mehr als die Tatsache, daß unter noch unbekannten Umständen die Pflanze Sauerstoff ausscheidet, hat Ingen-Housz, wie wir sehen werden, von Priestley nicht übernommen. Welche große geistige Arbeit, welches experimentelle Geschick und welche Kombinationsgabe aber erforderlich waren, um zu der großen Entdeckung zu gelangen, welche wir Ingen-Housz zu danken haben, mag folgenden Tatsachen entnommen werden.

Sowohl Priestley als Scheele beschäftigte die Frage über die Beziehung der Pflanze zum Sauerstoff. Während der erstere, freilich mit sehr ungleichem Erfolge, in einzelnen Fällen eine Ausscheidung von Sauerstoff feststellte, bestritt letzterer diese Fähigkeit der Pflanze und behauptete vielmehr, daß die Pflanze fixe Luft (Kohlensäure) ausscheide. Jeder von beiden hatte aber nur einen Teil der Gesamterscheinung des Gaswechsels der Pflanze beobachtet. Dem Genie des Ingen-Housz war es vorbehalten, das verwickelte Ineinandergreifen zweier antagonistischer Prozesse im Leben der Pflanze: die Entbindung des Sauerstoffes aus der Kohlensäure und die Oxydation der Pflanzensubstanz durch den Sauerstoff, also die Entbindung von Kohlensäure, festzustellen und zu zeigen, unter welchen Verhältnissen die Pflanze Sauerstoff und unter welchen sie Kohlensäure aushaucht.

Dabei darf aber zweierlei nicht übersehen werden: Erstlich, daß Priestley und Scheele zu den hervorragendsten Chemikern ihrer Zeit gehörten, also Experimentatoren ersten Ranges waren, sodann, daß Ingen-Housz seine große Entdeckung vor Lavoisier's Reform der Chemie machte, in einer Zeit, in welcher die phlogistische Theorie in voller Blüte stand, der Sauerstoff (dephlogistisierte Luft) wohl schon entdeckt, aber noch nicht als Element erkannt war, also eine Lehre herrschte, welche in ihrer den Tatsachen mehrfach geradezu widersprechenden Fassung eher geeignet war, den Forscher auf einen Irrpfad als auf die richtige Fährte zu leiten.

Wie oft erlischt rasch erworbener Ruhm ein paar Jahre nach dem Tode seines Trägers, dessen Name in der speziellen Fachliteratur später nur mehr ein verborgenes Dasein führt. Große, nachhaltig wirkende Leistungen bedingen ein anderes, nicht selten entgegengesetztes Schicksal, daß nämlich der Ruhm der Entdeckungen erst von einer späteren Nachwelt anerkannt wird. Ich erinnere an die oben bereits erwähnte Entdeckung Sprengel's über die Mitwirkung der Insekten bei der Befruchtung der Blüten zahlreicher Pflanzen, welche Entdeckungen fast unbeachtet blieben, bis sie mehr als

siebzig Jahre später durch Ch. Darwin zu verdienter Anerkennung kamen. Auch die Entdeckungen des Ingen-Housz über die Ernährung der Pflanzen fanden anfänglich, wenigstens in den Kreisen der Botaniker, fast gar kein Interesse. Diese Entdeckungen fielen zeitlich mit der Blütezeit der Linnéschen Richtung zusammen, welche sich die Pflanzenbeschreibung zum Ziel gesetzt hatte. Da war leichter Ruhm zu erwerben, denn der Meister hat eine höchst zweckmäßige Methode der Namengebung und Pflanzenbeschreibung zur Anwendung gebracht, welche leicht zu handhaben war und zahllosen Botanikern – darunter vielen mäßig begabten Köpfen — die berechtigte Hoffnung eröffnete, als Autorität neuer Spezies oder gar Gattungen verewigt zu werden. Linné hatte wohl auch höhere Ziele vor Augen, aber er legte sie zumeist seinen Schülern nicht bloß, um sie nicht von der ihm mit Recht als dringend notwenwendigen Arbeit abzulenken, zunächst die Pflanzen genau zu beschreiben und nach seinen praktischen Vorschlägen zu benennen und zu gruppieren. Diese Art der botanischen Forschung beherrschte die damalige Zeit und so konnte es kommen, daß Sprengel's wichtiges Werk keine Würdigung fand und daß die Botaniker von Ingen-Housz' Entdeckungen keine Notiz nahmen. Während aber, wie man ja heute deutlich sieht, das ganz in den Rahmen der *scientia amabilis* passende, von Sprengel aufgeschlossene Forschungsgebiet durch volle siebzig Jahre brach liegen blieb, hatten die Entdeckungen des Ingen-Housz doch ein etwas besseres Schicksal, sofern dieselben das Interesse der Chemiker erregten, ja als eine in ihre Domäne gehörige Sache betrachtet wurden. Die Pflanzenphysiologie näherte sich nur allmählich ihren natürlichen Schwestern, den anderen Gebieten der Botanik, und als diese Verschmelzung vollzogen war und sie zu kräftiger und kontinuierlicher Entwicklung vorbereitet war, ist der Name Ingen-Housz den Botanikern vertraut geworden. Aber auch dann noch hat es lange gedauert, bis Ingen-Housz selbst im Kreise derjenigen, welche seiner Forschungsrichtung am nächsten standen, die gebührende Anerkennung gefunden hat; ja es muß ausgesprochen werden, daß jene hervorragende Stellung, welche ihm als Begründer der Ernährungslehre der Pflanzen und somit als Schöpfer der chemischen Physiologie der Pflanzen zufällt, selbst von einem Teile der jetzt lebenden Fachmänner ihm noch immer nicht eingeräumt wird. Allein ein Blick auf die Geschichte der Botanik lehrt, daß seine Anerkennung in aufsteigender Linie sich bewegt und ich hoffe, daß die eingehenden

historischen Studien, welche in diesem Werke niedergelegt sind, ihm die hohe Stellung sichern werden, welche seinen Leistungen gebührt.

Ingen-Housz wird dann wohl in der Geschichte der Naturwissenschaften einen höheren Rang als jetzt einnehmen [1]) und auch in der großen Öffentlichkeit, in welcher er derzeit fast ein Unbekannter geworden ist, wird er unter den großen Meistern der Naturforschung, welche in der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts wirkten, nicht mehr fehlen [2]).

Wie es gekommen, daß die Verdienste des Ingen-Housz so lange verborgen blieben, wie es sich fügte, daß seine Hauptentdeckungen vielfach unter fremder Flagge selbst in weltberühmten Werken erschienen und erst etwa achtzig Jahre nach seinem Tode zum erstenmal von berufenster Seite auf seine hohe Bedeutung hingewiesen wurde und erst von da an sein Forscherbild aufzuleuchten beginnt; dies mit möglichster Genauigkeit festzustellen wird die Aufgabe des zweiten Abschnittes dieses Buches sein.

Ingen-Housz war Niederländer von Geburt; aber in der Vollkraft seines Lebens finden wir ihn in Wien als Leibarzt der Kaiserin Maria Theresia und des Kaisers Josef II. tätig; ein großer Teil seines arbeitsreichen Lebens spielt sich in der neuen Heimat ab.

Da sich hauptsächlich auf österreichischem Boden sein ärztliches Wirken vollzog, so fand dasselbe eine gewisse lokale Begrenzung, wenngleich seine erfolgreiche Tätigkeit in der Behandlung der Blattern- oder Pockenkrankheit auch über diese enge Grenze hinaus ihre guten Folgen äußerte. Aber ungleich bedeutender sind, wie schon erwähnt, seine Erfolge auf dem Gebiete der Naturwissenschaften; vor allem sichern ihm seine bereits betonten Entdeckungen über die Ernährung der Pflanzen und im Zusammenhange damit

---

[1]) Siehe zum Beispiel Kopp, Geschichte der Chemie, Bd. II (1844), pag. 137, Bd. III (1845), pag. 208 und Bd. IV (1847), pag. 47. Siehe auch E. v. Meyer, Geschichte der Chemie, 3. Aufl. (1905), pag. 486. In dem großen Werke über die Geschichte der Medizin von Puschmann erörtert H. Boruttau die Geschichte der Physiologie, wo allerdings die richtige Angabe enthalten ist, daß Ingen-Housz den pflanzlichen und tierischen Gaswechsel zuerst richtig erkannte; aber es heißt hier ausdrücklich, daß Senebier die Notwendigkeit des grünen Farbstoffes und des Lichtes für die Assimilation bewies. S. Puschmanns Geschichte der Medizin, Bd. II, pag. 361, Jena 1903.

[2]) Gegenwärtig wird er zum Beispiel in den Konversationlexicis Brockhaus und Meyer gar nicht genannt.

seine fundamentale Auffassung der Beziehung zwischen Licht und Leben ein fortwährendes Gedächtnis. Wo also auch immer sein Ruhm als Naturforscher verkündet wird, kann die Berechtigung hierfür nicht in Frage gestellt werden, denn seine Leistungen stempeln ihn zu einer Größe von internationalem Rufe.

Doch wird es jedermann verständlich finden, daß in seiner Heimat, in Holland, die ersten Versuche unternommen wurden, sein Leben ausführlicher, als dies in biographischen oder anderweitigen Sammelwerken oder in den Geschichtsbüchern der Wissenschaft zu geschehen pflegt, zu beschreiben.

Schon aus meinen bisherigen Darlegungen über die Schicksale seiner Entdeckungen wird es verständlich, daß auch seine Landsleute sich erst sehr spät seiner erinnerten. Erst als im Aufschwung der deutschen Pflanzenphysiologie Ingen-Housz der Vergangenheit entrissen wurde, erschien die erste dieser Biographien. Ein holländischer Arzt Dr. M. J. Godefroi beschrieb in einer kleinen zumeist für Ärzte bestimmten Broschüre im Jahre 1875 das Leben und Wirken unseres Meisters, wobei begreiflicherweise vornehmlich seine ärztliche Tätigkeit Berücksichtigung fand; aber auch sein naturwissenschaftliches Wirken wurde in Kürze geschildert und auf Grund von Briefen und Dokumenten, welche in holländischen Besitz gelangt waren, manche wertvolle Einzelheit seines Lebensganges geboten. Im Jahre 1880 hat der hochangesehene holländische Botaniker Melchior Treub eine Biographie des Ingen-Housz veröffentlicht, in welcher wieder selbstverständlich dessen Tätigkeit als Pflanzenphysiologe besonders betont wird. Siebzehn Jahre später trat Dr. Heinsius in Amsterdam mit einer gleichfalls nur kurzgefaßten Ingen-Housz-Biographie hervor.

Die drei kurzen Biographien hatten den Zweck, den Holländern ihren großen Landsmann in Erinnerung zu rufen.

So beginnt Treub die Lebensbeschreibung des Ingen-Housz mit folgenden (hier ins Deutsche übertragenen) Worten: »Man kann uns Niederländern im allgemeinen nicht den Vorwurf machen, daß wir das Gedächtnis unserer berühmten verstorbenen Landsleute nicht in Ehren halten. Doch auch von dieser Regel kommen Ausnahmen vor. Zu diesen Ausnahmen gehört Ingen-Housz, in der Welt berühmt als großer Forscher, doch in seinem eigenen Lande so gut wie unbekannt. Ärzte kennen ihn als Beförderer der Kinderpockenimpfung, einige von uns kennen seine glückliche und ruhmreiche Laufbahn; von seinen viel höheren Verdiensten auf anderen Gebieten scheint in

unserem Lande beinahe niemand etwas zu wissen. Daß dem Ingen-Housz unter unseren Vorfahren ein Ehrenplatz gebührt, soll aus dem Nachfolgenden hervorgehen.«

Über Holland hinaus sind die drei kurzen Lebensbeschreibungen des Ingen-Housz nicht näher bekannt geworden, wenn auch in neueren biographischen Werken und ausgedehnten Schriften über die Geschichte der Medizin einiges aus Godefroi ausgezogen erscheint.

So schätzbar diese drei genannten Schriften sind und so sehr sie auch den vorgesetzten Zweck, den Namen Ingen-Housz in seiner Heimat wieder zu gebührender Anerkennung zu bringen, erfüllten, so weisen sie doch nach keiner Richtung jene Vertiefung in den Gegenstand auf, welche einem Manne von seiner großen Bedeutung entsprechen würde und vor allem geben sie kein Gesamtbild seines Lebens und Wirkens und sind doch noch weit davon entfernt, die wahre Größe seiner Verdienste über jeden Zweifel zu erheben.

Wenn nun in diesem Buche der Versuch unternommen wird, diese große Schuld voll einzulösen, so ist die Veranlassung hierzu zunächst eine lokale. Wir Wiener Naturforscher und namentlich die Pflanzenphysiologen unter uns haben wohl in erster Linie die Pflicht, Ingen-Housz' Leben und Wirken zum Vorwurf einer historischen Monographie zu nehmen. Wo er wirkte, ist merkwürdigerweise wenig bekannt, grobe Irrtümer begegnen uns in dieser Beziehung vielfach; wird er doch manchmal als Engländer oder Belgier bezeichnet. Daß die Grundgedanken und der ganze Plan zu seinem ersten Hauptwerke hier in Wien sich entwickelten, wie er selbst angibt, und von seinen ihm zunächststehenden Freunden, von denen einige seine Mitarbeiter wurden, bezeugt wird; daß der größte Teil seiner Schriften hier entstand, daß der Kampf um seine Lehre von Wien aus geführt wurde und daß er, von Engländern, Schweizern und Holländern heftig angegriffen, von hier aus sich verteidigte; daß Wien, man kann sagen, fast der einzige Ort war, wo seine Lehre zur Zeit ihres Entstehens und der unter seiner Mitwirkung erfolgten Weiterbildung die tiefsten Wurzeln geschlagen hat — all dies ist fast unbekannt und verdient mit historischer Treue festgehalten zu werden.

So wird man es verständlich finden, daß eine eingehende Würdigung des Lebens und gesamten Wirkens unseres Meisters gerade von Wien ausgeht. Seit Beginn meiner Laufbahn als Vertreter der Pflanzenphysiologie an der Wiener Universität erschien

mir die Lösung dieser Aufgabe als eine wahre Pflicht. Es war wohl ein schwieriges Stück Arbeit zu verrichten, vor allem das vergleichende Studium der umfangreichen Werke von Ingen-Housz, Priestley und Senebier vorzunehmen und mancherlei andere Literaturstudien zu machen; und es waren noch viele andere mühevolle Untersuchungen durchzuführen und Nachforschungen anzustellen, um soweit dies eben heute, mehr als ein Jahrhundert nach dem Tode des Ingen-Housz, möglich ist, dessen Leben zu beschreiben und allen Spuren seines Wirkens nachzugehen.

Daß diese Biographie im Gewande der deutschen Sprache in die Welt hinausgeht, sei ein Erinnerungszeichen, daß Ingen-Housz auf deutschem Boden einen großen Teil seiner bahnbrechenden Untersuchungen ausführte und, von außen her vielfach bekämpft, gerade hier seine besten und treuesten Mitarbeiter gefunden hat.

Die nachfolgenden Blätter bringen zunächst eine Beschreibung seines Lebens, sodann in getrennten Abschnitten seine Betätigung als Pflanzenphysiolog, Physiker, Chemiker und Arzt. Es wird sich aber trotz dieser im einzelnen abgegrenzten Darstellung seiner Tätigkeit an vielen Punkten der innere Zusammenhang seiner scheinbar so verschiedenartigen Tätigkeit auf theoretischem und praktischem Gebiete erkennen lassen. Den Schluß des Werkes bildet eine Schilderung seiner Persönlichkeit, soweit sich dieselbe heute noch aus seinen Schriften, seinem Briefwechsel und authentischen Berichten über sein Leben und Wirken feststellen ließ. Im Anhange sind die Quellen über sein Leben und Wirken angegeben und ein Verzeichnis seiner Werke und Abhandlungen mit möglichster Vollständigkeit zusammengestellt.

Erster Abschnitt.

Lebenslauf.

Jan (Johannes) Ingen-Housz[1]) kam am 8. Dezember 1730 zur Welt. Seine Wiege stand in Breda, der Kantonhauptstadt der niederländischen Provinz Nordbrabant. Sein Geburtshaus steht heute noch[2]). Gegenwärtig ist Breda mit seinen etwa 23.000 Einwohnern eine blühende Handels- und Industriestadt. Ehedem aber war es eine starke Festung, welche in der Kriegsgeschichte eine nicht unwichtige Rolle gespielt hat. Hier wurde in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts der Friede zwischen England und Holland geschlossen, welcher über das Schicksal von Neu-Amsterdam (New York) und Surinam entschied. Die an Kriegsereignissen reiche Geschichte der Festung Breda in Verbindung mit der irrigen Meinung, daß Ingen-Housz aus nordbrabantischem Geschlechte stamme[3]), haben der Sage Nahrung gegeben, daß mehrere Vorfahren des Ingen-Housz Militärs gewesen wären, von denen einzelne auf dem Felde der Ehre einen ruhmvollen Tod gefunden hätten[4]).

Diese Angaben sind nichts weniger als verbürgt. Meine Nachforschungen führten zu dem Ergebnisse, daß die Vorfahren unseres

---

[1]) In seinen im Druck erschienenen Werken ist die Schreibweise seines Namens Ingen-Housz, desgleichen in den von ihm autorisierten Übersetzungen seiner Schriften. In Briefen unterschrieb er Ingen Housz, welche Schreibweise seine Familie noch heute beibehält, oder, insbesondere in vertraulichen Briefen an seine Frau und an Verwandte, J. Housz. In Österreich schrieb man Ingenhousz oder Ingenhuss, auch in amtlichen Zuschriften, hin und wieder auch Ingenhus.

[2]) Das Geburtshaus befindet sich in der Eindstraat, wijk (Stadtviertel) A Nr. 17, hat aber wegen Einrichtung von Verkaufsläden seither bauliche Umgestaltungen erfahren. (Nach gefälligen Mitteilungen des Herrn Dr. J. F. Ingen-Housz in Herzogenbusch vom 17. März 1903.)

[3]) Godefroi (s. unten, Anhang I).

[4]) Godefroi, l. c. pag. 2.

Ingen-Housz nicht in Nordbrabant, sondern in Geldern ansässig waren und erst dessen Vater in Breda einwanderte.

Der Stammbaum der Familie ist in Verlust geraten. Sichere Daten über die Vorfahren des Jan Ingen-Housz reichen nur bis zu dem Großvater des letzteren. Trotz emsiger Nachforschung konnte auch über seine Eltern und Großeltern nur wenig in Erfahrung gebracht werden.

Das Porträt des Großvaters ist erhalten und befindet sich in Breda im Besitze eines Großneffen unseres Ingen-Housz, des Med.-Dr. Arnoldus Ingen-Housz. Auf der Rückseite dieses Porträts ist der Name des Großvaters des Jan Ingen-Housz, Louis Ingen-Housz (geb. Bommel 1661, gest. 1711), und dessen Gattin (Hendrika, geb. von Beest van Renoy, aus adeligem Geschlechte, am 6. Mai 1742 im Alter von achtzig Jahren in Tilburg gestorben, wohin sie sich nach dem Tode ihres Mannes zurückgezogen hatte) vermerkt. In demselben Besitze befindet sich auch das Porträt des Vaters unseres Ingen-Housz. Auf der Rückseite dieses Porträts ist vermerkt: Arnoldus Ingen-Housz, geboren am 23. Oktober 1693 zu Bommel (in Geldern), gestorben am 12. Juli 1764; vermählte sich am 1. Mai 1727 mit Maria Beckers, welche am 30. November 1731 starb.

Jan Ingen-Housz verlor also seine Mutter, bevor er noch das erste Lebensjahr vollendet hatte. Er besaß nur einen Bruder, Louis, welcher in Breda Apotheker wurde. Ein Sohn desselben wurde Arzt in Breda. Ein Sohn des letzteren wurde gleichfalls Arzt und lebt jetzt noch, hochbetagt, in seiner Vaterstadt Breda. Es ist dies der obengenannte Med.-Dr. Arnoldus Ingen-Housz, der Besitzer der erwähnten Porträts[1]). Ein Sohn desselben, J. F. Ingen-Housz[2]), J.-U.-Dr. ist Greffier beim Gerichtshof in Herzogenbusch. Ein Bruder desselben, Dr. Florentin Ingen-Housz, war Arzt im Haag und starb im Jahre 1893. Eine Schwester ist an einen Med.-Dr. in Breda verheiratet, deren Sohn gleichfalls den ärztlichen Beruf

[1]) In seinem Besitze befindet sich auch ein in Pastell ausgeführes Porträt unseres Ingen-Housz aus dem Jahre 1756, gemalt von H. A. Baur. Herr Dr. Dijkgraaf, Arzt im Haag, hatte die Güte, sich eigens nach Breda zu begeben, um eine photographische Reproduktion des letztgenannten Pastellbildes herstellen zu lassen. Bei dieser Gelegenheit eruierte er auch die auf den älteren Bildern vermerkten, oben mitgeteilten biographischen Daten.

[2]) Herrn Dr. J. F. Ingen-Housz danke ich mancherlei wertvolle Daten über das Leben unseres Ingen-Housz und dessen Vorfahren.

ergriffen hat. Aus diesen Daten ist ersichtlich, wie viele Ärzte aus der Familie Ingen-Housz hervorgegangen sind.

Über die Lebensstellungen der Großeltern und Eltern unseres Ingen-Housz konnte nur wenig festgestellt werden. Der Großvater, J.-U.-Dr. Louis Ingen-Housz, war Advokat in Zalt-Bommel. Welchem Berufe der Vater angehörte, ließ sich nicht mehr ermitteln. Aber aus den noch vorhandenen brieflichen Aufzeichnungen ist wenigstens das eine zu entnehmen, daß die Eltern, nach ihrem Verkehre zu urteilen, den gebildeten Kreisen angehörten, ihren Kindern eine nach damaligen Begriffen sehr sorgfältige Erziehung gaben und bemittelt genug waren, um ihrem Sohne Jan eine über das gewöhnliche Maß weit hinausgehende Ausbildung an den Universitäten Löwen, Leyden, Paris und Edinburg angedeihen lassen zu können.

Bis zum sechzehnten Lebensjahre, in welchem Ingen-Housz die Lateinschule absolvierte, blieb er im Vaterhause zu Breda. Sein Fleiß und sein früh erworbener Trieb nach Wissen werden von seinen Lehrern gerühmt. Nach Absolvierung des Gymnasiums hatte er sich das Lateinische und Griechische so zu eigen gemacht, daß er in diesen beiden alten Sprachen sich wie in seiner Muttersprache auszudrücken vermochte und selbst schwierige Texte gewandt zu übersetzen verstand. Der damalige Rektor des Bredaer Gymnasiums, Hoogeveen, der sich als Schriftsteller einen guten Namen gemacht hatte, rühmte Ingen-Housz als einen außergewönlich begabten Schüler und prophezeite ihm eine glänzende Laufbahn.

So vorbereitet ging der hoffnungsvolle Jüngling nach Löwen, um sich an der dortigen Universität dem Studium der Heilkunde zu widmen. Über seine Einführung in die dortige Hochschule wird folgende bezeichnende Anekdote erzählt[1]. Der Rektor der Universität, welchem sich Ingen-Housz behufs Inskription als Hörer der Medizin vorstellte, war durch das jugendliche Aussehen des sich anmeldenden Studenten einigermaßen überrascht und stellte an ihn die Frage, ob er zu den schwierigen medizinischen Studien auch genügend vorbereitet sei, insbesondere, ob er im Lateinischen und Griechischen so bewandert sei, um erfolgreich den Vorträgen über Heilkunde folgen zu können. Ingen-Housz fühlte sich durch diesen Mangel an Vertrauen betreten, legte aber sofort nicht nur eine Probe seines Wissens und Könnens, sondern auch von Geistesgegenwart und Selbstbeherrschung ab. Am Tische des

[1]) Godefroi, l. c. pag. 3.

Rektors lag ein aufgeschlagenes Buch, ein griechisch geschriebenes Werk, welches er mit raschem Griff erfaßte und den Rektor frug, welche Stelle er ihm ins Lateinische übersetzen solle. Es war eine griechische Ausgabe des Alten Testaments. Zur Überraschung des Rektors übersetzte Ingen-Housz die bezeichnete Stelle korrekt und rasch ins Lateinische. Diese Leistung des sechzehnjährigen Jünglings wurde unter den Professoren der Universität rasch bekannt und lenkte die besondere Aufmerksamkeit auf den ebenso eifrigen als talentvollen Studenten.

Er betrieb in Löwen nicht nur mit regstem Eifer und Erfolg das Studium der Medizin, sondern vertiefte sich auch in die reinen Naturwissenschaften, von welchen ihn die exakten, Physik und Chemie, am meisten angezogen zu haben scheinen, denn gleich im ersten Beginn seiner medizinischen Praxis beschäftigten ihn nebenher physikalische und chemische Experimente, über welche später berichtet werden soll.

Nachdem er in Löwen den Grad eines Doktors der Medizin [1]) erlangt hatte — er stand damals im zweiundzwanzigsten Lebensjahre — ging er zu weiterer Ausbildung nach Leyden, um bei den berühmtesten Lehrern der dortigen medizinischen Fakultät, insbesondere bei Gaubius [2]) und dem jüngeren Albinus [3]) noch

---

[1]) Nach anderer Angabe soll er den Doktorgrad der Medizin erst später in Leyden erlangt haben (s. Anhang I, Snoecks Schrift über Ingen-Housz). Über den wohlverbürgten Aufenthalt des Ingen-Housz in Löwen konnte ich trotz wiederholter Anfragen nichts Genaues in Erfahrung bringen. Nach gefälliger Mitteilung meines geehrten Freundes und Kollegen J. M. Janse, Professor der Botanik an der Universität in Leyden, erschien Ingen-Housz dort bereits als Med.-Dr. Er wurde dort am 21. Dezember 1754 inskribiert, hat aber vor dem 8. Februar 1857, an welchem Tage damals das neue Semester begann, Leyden schon verlassen.

[2]) Hieronymus David Gaub (Gaubius), geboren 1704, gestorben 1780, war ein Schüler Boerhaaves, dessen Lehre er weiter ausbildete. Sein Werk über Pathologie (Instit. pathol. med. 1758) wurde damals als das beste seiner Art betrachtet.

[3]) Nach Godefroi (l. c. pag. 4) hätte Ingen-Housz den Unterricht der beiden Albinus genossen. Aber der ältere Albinus (Bernhard Weiß, später geadelt mit dem Prädikat von Weißenlöw) starb schon 1721, also noch vor der Geburt des Ingen-Housz. Der jüngere Albinus (Bernhard Siegfried, geboren 1697, gestorben 1770) war der Lehrer unseres Ingen-Housz in der Anatomie. Mit B. S. Albinus, sagt R. v. Töply (in Puschmanns Geschichte der Medizin, Bd. II, Jena 1903, pag. 249), erreichte die deskriptive Anatomie in den Niederlanden den Höhepunkt, wie mit seinem Zeitgenossen Haller in Deutschland.

tiefer in die Heilkunde einzudringen. Nach den Akten der Universität Leyden studierte Ingen-Housz daselbst Experimentalphysik unter P. van Muschenbroek (geboren 1692, gestorben 1761) und Chemie unter Gaubius. Nach etwa zweijährigem Aufenthalte in Leyden besuchte er auf kurze Zeit die Pariser medizinische Schule und später die Universität Edinburg, wo er sich hauptsächlich mit Geburtshilfe beschäftigte.

Im Jahre 1757 ließ er sich in seiner Vaterstadt als praktischer Arzt nieder. Er wohnte dort in derselben Straße, in welcher sein Geburtshaus stand [1]). Der Ruf großer Gelehrsamkeit und vielseitiger praktischer Geschicklichkeit war ihm vorangegangen und bald erprobte er sich als tüchtiger und vertrauenerweckender Arzt. Die praktische Betätigung nahm ihn so sehr in Anspruch, daß er bei Tage gar nicht Zeit fand, sich mit seinem ausgesprochenen Lieblingsfache, der Physik, in der damaligen Begrenzung, welche auch die Chemie in sich einschloß, zu beschäftigen. Zu diesen seinen durchaus experimentellen Studien mußte er die Nacht zu Hilfe nehmen. Er hat sich damals hauptsächlich mit Reibungselektrizität beschäftigt und es scheint, daß er schon damals der Verbesserung der Elektrisiermaschine sein Hauptaugenmerk zuwendete [2]).

Seine fortwährende, mit unbestreitbarem Erfolge betriebene ärztliche Tätigkeit, aber auch die Resultate seiner physikalischen Studien verschafften ihm in ärztlichen und wissenschaftlichen Kreisen ein für seine Jahre seltenes Ansehen. Aus seiner Bredaer Zeit (1757—1765) liegen keine wissenschaftlichen Veröffentlichungen vor, aber er unterhielt eine lebhafte Korrespondenz mit seinen Lehrern in den Niederlanden und in England, auch mit anderen Persönlichkeiten, darunter einzelnen hervorragenden Gelehrten wie

---

[1]) Auch dieses Haus (Eindstraat, wijk A. N. 23, jetzt Nr. 3) steht noch nach brieflichen Mitteilungen des Herrn Dr. J. F. Ingen-Housz an den Verfasser vom 17. März 1903 und 17. Jänner 1904, erfuhr aber wie das Geburtshaus gleichfalls bauliche Veränderungen.

[2]) Wie Godefroi (l. c. pag. 4) erzählt, sollen Ingen-Housz' nächtliche Experimente die unteren Schichten der Bevölkerung seiner Vaterstadt zu dem Glauben verleitet haben, daß er mit dem Teufel Umgang habe. Bis tief in die Nacht hinein zu arbeiten, blieb ihm Lebensgewohnheit bis an sein Lebensende. Sonderbarerweise hat diese seine Gewohnheit, in der Nacht zu experimentieren, auch in England, wo er seine letzten Lebensjahre verbrachte, beim Volke den Glauben hervorgerufen, daß er nächtlicherweile mit dem »Vater des Bösen« verkehre. Fitzmaurice, Life of Marquess of Lansdowne, III, pag. 466 (s. Anhang, I).

Pringle und mit Freunden, welche er sich an den früher genannten Universitäten erwarb. Es sei hier eingeschaltet, daß er auch später noch, während seines Londoner Aufenthaltes, trotz Anregung seiner Freunde und Gönner sich lange nicht zur Veröffentlichung seiner Untersuchungen bewegen ließ. In seinem bescheidenen Wesen lag eine gewisse Scheu, sich in weiteren Kreisen bemerkbar zu machen. Erst in seinem achtunddreißigsten Lebensjahre trat er mit einer Schrift in die Öffentlichkeit. Diese weise Zurückhaltung ist die Ursache der Reife aller seiner Schriften.

Obgleich er sich nun bloß durch persönlichen und brieflichen Verkehr in die Fachkreise einführte, so trat schon in dem zuletzt bezeichneten Zeitabschnitte mancher Ruf an ihn heran, der ihm außerhalb seines Vaterlandes eine rühmliche Stelle gesichert hätte. Doch hielten ihn Familienbande in seiner Heimat zurück.

Freilich mußte er sich bald darüber klar sein, daß er weder in Breda noch in irgendeiner anderen Stadt der Niederlande eine Stellung erreichen konnte, welche seinen Neigungen und Plänen entsprochen haben würde; vor allem war für ihn das akademische Lehramt an den vaterländischen Universitäten ausgeschlossen. Wie die Verhältnisse damals in den Niederlanden lagen, konnte er als Katholik nicht darauf rechnen, in seiner Heimat ein Lehramt oder überhaupt eine höhere Stellung im Staatsdienste zu erreichen. Es sei hier bemerkt, daß auch sein Landsmann, der im Auslande bald zu hoher Berühmtheit gelangte Gerhard van Swieten, mit dem ihn später in Wien ein freundschaftliches und kollegiales Verhältnis verband, aus gleichem Grunde seine Heimat verlassen hatte.

Was Ingen-Housz noch in Breda zurückhielt, war die Liebe zu seinem Vater, der dort verwitwet und hochbetagt lebte. Die Tagebuchaufzeichnungen unseres Ingen-Housz berichten über eine Begebenheit aus der letzten Zeit seines Aufenthaltes in der Vaterstadt, welche geeignet ist, uns seine Charakterstärke vor Augen zu führen, aber auch Einblick in seine Beherrschung des ärztlichen Berufes gestattet. Während der letzten Krankheit seines Vaters, welche Ingen-Housz genau beobachtete, ohne in die Behandlung irgendwie einzugreifen, vernahm er die Ansicht des behandelnden Arztes über das Leiden des Patienten. Es war ein älterer, in Breda allgemein angesehener Arzt, zu welchem sein Vater seit langen Jahren festes Vertrauen hatte. Ingen-Housz stimmte der von dem behandelnden Arzt aufgestellten Diagnose nicht zu, sprach aber aus Achtung vor dem Kollegen und auch um dem Vater

jede Beunruhigung zu ersparen, seine Meinung nicht aus. Als bald darauf sein Vater der Krankheit erlag, ordnete sein Sohn die Obduktion an und überzeugte sich, wie sehr der behandelnde Arzt sich geirrt hatte und daß der Leichenbefund die von ihm selbst aufgestellte Diagnose bestätigte. Begreiflicherweise verlor er darüber kein Wort mehr; aber mit Schmerz hatte er sich eingestanden, daß das Leben des geliebten Vaters doch noch einige Zeit hätte erhalten bleiben können, wenn der Arzt mit gleicher Einsicht wie er das Leiden beurteilt hätte [1]).

Bald nach dem Tode des Arnoldus Ingen-Housz verließ sein Sohn die Heimat, um dem Rufe Pringles und einiger englischen Freunde folgend, sich in London niederzulassen. Den Ausschlag gab der berühmte Leibarzt des Königs von England Sir John Pringle [2]). Dieser angesehene Arzt trat, etwa zwanzig Jahre vorher, bei seinem Aufenthalte in Breda mit Arnoldus Ingen-Housz und dessen Familie in Verkehr. Er hatte als Militärarzt in den Jahren 1742—1748 eine Abteilung des englischen Heeres auf

---

[1]) Vgl. auch Godefroi, pag. 5.

[2]) John Pringle wurde am 10. August 1707 zu Stikel-House in Nordengland geboren. Er studierte in Leyden unter s'Gravesand Experimentalphysik, unter dem älteren Albinus Anatomie und unter Boerhaave Medizin, gleichzeitig mit S. van Swieten, mit dem ihn fortwährende Freundschaft verband. 1730 wurde er dort zum Med.-Dr. promoviert. Bald darauf sehen wir ihn in Edinburg als Professor der Moralphilosophie und Metaphysik. Doch kehrte er bald wieder zur Medizin zurück, trat als Militärarzt in die Armee, in welcher Stellung er sich so auszeichnete, daß er zum Chefarzt der Britischen Armee ernannt wurde. 1745—1746 machte er den Krieg in Flandern und Deutschland mit und kam in der Schlacht bei Dettingen in Lebensgefahr. Auf sein Wirken ist die merkwürdige Konvention zwischen dem Grafen Stairs und dem Herzog von Noilles zurückzuführen betreffend die Errichtung von gemeinschaftlichen Kriegshospitälern, welche als neutral von beiden kriegführenden Parteien respektiert werden sollen. 1758 verließ er den Militärdienst und wurde Arzt in London, wo er Vorlesungen an der medizinischen Schule hielt. Bei der Thronbesteigung Georg III. (1761) wurde er königlicher Leibarzt und zwei Jahre darauf erster Leibarzt des Königs und Baronet. Schon 1753 wurde er Mitglied der Royal Society und 1772 deren Präsident. Pringle gehörte auch der Pariser Akademie der Wissenschaften als Mitglied an. Er starb in London am 14. Jänner 1782 und wurde in der Westminsterabtei an bevorzugter Stelle beigesetzt. Er zählte zu den ersten Ärzten der Welt. Sein Hauptwerk *Observations on the diseases of army* erschien zwischen 1752 und 1810 in zahlreichen Auflagen. Welches große Ansehen Pringle in der ganzen Welt genoß, geht aus der Gedenkrede hervor, welche Condorcet in der Pariser Akademie dem Dahingeschiedenen widmete.

ihren Märschen durch Deutschland und Holland begleitet. Bei seinem oftmaligen Besuche im Hause des angesehenen Bürgers der Stadt lernte Pringle dessen beide Söhne kennen und fühlte sich von dem älteren, unserem Jan, der damals noch die Lateinschule besuchte, besonders angezogen. Die außergewöhnliche Begabung und das liebenswürdige Wesen des jungen Studiosus machten auf Pringle einen solchen Eindruck, daß er ihn zu einem Briefwechsel einlud, in welchem der Jüngling über den Fortgang seiner Studien und über alles, was ihn sonst bewegte, Nachricht geben sollte und sich stets des Rates des älteren Freundes versichert halten durfte. Dieser Briefwechsel gestaltete sich besonders lebhaft, als Ingen-Housz die ärztliche Praxis ergriffen hatte und gleichzeitig schon mit naturwissenschaftlichen Arbeiten beschäftigt war. Wie ich später darlegen werde, hat Pringle in das Schicksal seines Lieblings tief eingegriffen und dieser bewahrte dem Freunde und Gönner bis ans Lebensende die innigste Liebe und Verehrung, wovon er, wie wir noch sehen werden, öffentlich zu wiederholtenmalen Zeugnis ablegte.

In die ärztlichen Kreise Londons durch Pringle eingeführt, erfreute sich Ingen-Housz daselbst bald des intimen Umganges der hervorragendsten Professoren der Medizin und insbesondere stand er mit den beiden Hunter[1]), mit Armstrong[2]) und Monro[3]) auf freundschaftlichem Fuße. Unter diesen Männern scheint der ältere Hunter von ihm am meisten geschätzt worden zu sein, denn in seinen Briefen an die holländischen Freunde wird dessen am häufigsten gedacht; es werden seine anatomischen Ent-

---

[1]) William Hunter, geboren 1717, gestorben zu London 1783, berühmter Anatom und Gynäkolog. John Hunter, geboren 1728, gestorben zu London 1793. Er war anfangs Tischler. Bedeutender Chirurg, aber auch hervorragender Anatom und Physiolog. Er gilt als einer der Begründer der pathologischen Anatomie.

[2]) George Armstrong. Er war einer der ersten, welcher die Kinderheilkunde als Spezialfach betrieb. Gerade in der letzten Zeit des Aufenthaltes unseres Ingen-Housz war er mit der Einrichtung des ersten Kinderambulatoriums beschäftigt, welches kurze Zeit nachdem letzterer London verlassen hatte, daselbst eröffnet wurde (1769).

[3]) Das Geschlecht der Monro zählt drei hervorragende Ärzte, die an der Universität in Edinburg gewirkt haben. Alle drei, Vater, Sohn und Enkel, hießen Alexander und in der Geschichte der Medizin ist es üblich, sie als Monro I, II und III zu bezeichnen. Ingen-Housz studierte unter Monro I, Anatom und Chirurg, geboren 1697, gestorben 1767, ein Schüler des berühmten Cheselden.

deckungen, seine Kunst der Präparation und die Reichhaltigkeit seiner Sammlungen oftmals betont. Von Hunters sen. anatomischer Sammlung sagt er, daß sie die größte und wertvollste in ganz Europa sei. Insbesondere rühmt er seine Offenheit und Selbstlosigkeit auch in wissenschaftlichen Dingen, indem er zum Beispiel seine Methode der Injektion und der Konservierung anatomischer Präparate ohne jede Geheimnistuerei seinen Schülern offenbarte. Pringle führte ihn in die vornehmsten Gesellschaftskreise Londons ein und, was in den Augen des Ingen-Housz noch schwerer wog, er machte ihn mit den hervorragendsten Naturforschern, welche dort lebten oder zu Besuch eintrafen, bekannt. Er galt mit Recht als der hervorragendste der englischen Ärzte; aber er war auch ein begeisterter Freund der reinen Wissenschaften und in der Physik wohl bewandert. Der intime Umgang mit diesem bedeutenden und angesehenen Manne hatte für Ingen-Housz einen besonderen Wert, da er durch ihn nicht nur nach praktischer, sondern auch nach theoretischer Richtung hin angeregt und gefördert wurde.

Auf kurze Zeit ging Ingen-Housz, wie es scheint von Cullen[1]) angezogen, wieder nach Edinburg. Mit diesem trat er in innigen fachlichen und freundschaftlichen Verkehr, desgleichen mit Sir Alexander Dik und dem jüngeren Monro[2]). In seinen aus Edinburg damals an die holländischen Freunde geschriebenen Briefen leuchtet immer und immer wieder das Bild Cullens hervor, den er nicht genug bewundern konnte wegen der Tiefe des Wissens, welche in ihm mit wahrer Universalität gepaart war. Ingen-Housz ist von der Art, wie der klinische Unterricht in Edinburg betrieben wird, förmlich entzückt, wie aus den Briefen hervorgeht, welche er an seine holländischen Freunde gerichtet hat.

In einem Briefe an seinen Freund Beckers in Herzogenbusch (Mai 1765) sagt er: »Täglich bin ich im Hospital und bewundere die Aufmerksamkeit, Umsicht und Treue, mit welcher die behandelnden Ärzte für das Wohl der Kranken und für den Unterricht der Studenten sorgen. Man zeichnet dort alle Symptome der Krankheiten und die Wirkungen der Medikamente Punkt für Punkt

---

[1]) William Cullen, geboren 1712, gestorben 1790, war zuerst Professor der Chemie in Glasgow (1746), übernahm aber dort später das Lehramt der Pharmakologie (1751). Im Jahre 1766 wurde er als Professor der praktischen Medizin nach Edinburg berufen. Sehr geschätzt war sein auch in die deutsche Sprache übertragenes Lehrbuch der Physiologie.

[2]) Monro II.

und Tag für Tag auf.« Er selbst stellte dort eingehende und sorgfältige Untersuchungen über die Wirkungen bekannter und neuer Heilmittel an.

Nach London zurückgekehrt, vertiefte er sich, von Armstrong angeregt, in das Studium der Kinderkrankheiten und ganz besonders der Kinderpockenimpfung[1]), auf welchem Gebiete er später seine größten Lorbeeren als Arzt erntete. Diese Studien gingen fort bis zu seiner Berufung an den Wiener Hof, wo ihm die Aufgabe gestellt wurde, die Kinder der Kaiserin Maria Theresia zu impfen und überhaupt dort mit dem Impfverfahren zu beginnen. In London studierte er die Impfmethoden der Suttons und Dimsdales.

Nun beginnen auch seine wissenschaftlichen und ärztlichen Veröffentlichungen. In mehreren Schriften trat er mit großem Nachdruck für die Impfung ein und bekämpfte nicht nur die Widersacher des Inokulationsverfahrens, sondern trat auch energisch denjenigen entgegen, welche nicht nach den Regeln gesicherter Erfahrung operierten, sondern sich nur durch pekuniäre Vorteile leiten ließen und, ohne zu nützen, die Geimpften nicht geringen Gefahren aussetzten[2]).

Die Förderung der Blatternimpfung betrachtete er damals als die Hauptaufgabe seiner ärztlichen Tätigkeit. Über England hinaus trachtete er durch Belehrung für die Inokulationsmethode zu wirken. Er suchte durch brieflichen Verkehr mit hervorragenden niederländischen Ärzten und Menschenfreunden[3]) diese Heilmethode in seinem Vaterlande, wo dieselbe auf die unglaublichsten Widerstände stieß, einzuführen. Er tritt für eine möglichst ausgedehnte Anwendung der Impfung ein, gibt die eingehendsten Informationen über die hierbei vorzunehmenden Prozeduren und über die Behandlung der Geimpften. Nicht nur als Vorkämpfer für die Pockenimpfung, sondern auch als Impfarzt hat er in London neben Dimsdale, dessen Methode er als die nach jeder Richtung empfehlenswerteste erkannte, rühmlich gewirkt, ja einen Ruf erworben, welcher bald auch über die Grenzen Englands hinausging.

Neben den medizinischen Studien und der ärztlichen Praxis wußte Ingen-Housz während seines Londoner und Edinburger Aufenthaltes noch immer Zeit für sein eigentliches Lieblingsstudium,

---

[1]) Es handelte sich dabei um die Impfung mit echten Blattern (Variolation) und nicht um die heute ähnliche Vaccination (siehe AbschnittV.).

[2]) Siehe hierüber Abschnitt V und VI.

[3]) Insbesondere mit dem Pastor Chais, siehe hierüber Abschnitt V.

der Physik, in damaliger Umgrenzung zu erübrigen. Er verfolgte die neuen Entdeckungen, insbesondere auf dem Gebiete der Chemie und Elektrizität, mit Aufmerksamkeit und fand hierbei auch seitens seiner ärztlichen Kollegen, insbesondere durch Cullen, vielfache Anregung und Unterstützung. Indes unterhielt er auch mit den namhaften Physikern Londons eifrigen Verkehr. —

Welche Geißel die Blatternkrankheit oftmals für die Menschheit wurde, erhellt immer mehr und mehr, je weiter die Forschungen auf dem Gebiete der Geschichte der Heilkunde vorwärtsschreiten. Vom zehnten Jahrhundert an wurde Mitteleuropa zeitweise von der Seuche in furchtbarer Weise heimgesucht. In der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts trat die Pockenkrankheit in vielen Teilen Europas mit großer Heftigkeit auf. Auch in Österreich, insbesondere in Wien forderte sie zahlreiche Opfer.

Durch die Blatternkrankheit hervorgerufene Krankheits- und Todesfälle im Kaiserhause waren die Veranlassung, daß die Kaiserin Maria Theresia, welche Kenntnis von den in England durch Impfung erzielten Erfolgen erhielt, mit aller Energie den Plan verfolgte, die Inokulation in Österreich einzuführen und vor allem ihre bis dahin von den Blattern verschont gebliebenen Kinder vor der gefürchteten Krankheit zu schützen.

Die ehrenvolle Berufung des Ingen-Housz an den Wiener Hof geht aus den Akten hervor, welche im k. und k. Hof- und Staatsarchiv aufbewahrt sind. Fürst Kaunitz beauftragte im Namen der Kaiserin den österreichischen Gesandten in London, Graf Seilern, mit dem Auftrage, die passendste Persönlichkeit in England für diese Mission zu gewinnen. Der König von England legte das größte Interesse für die Berufung an den Tag und ließ sich durch seine Leibärzte (Pringle, Middleton und Duncan) über die Methoden der Impfung und über die verläßlichsten Impfärzte unterrichten. Der König wäre geneigt gewesen, seinen Leibarzt Middleton an den österreichischen Kaiserhof zu entsenden. Dieser erklärte, die Mission anzunehmen, falls der König ihm den Befehl erteilen würde, ohne jedoch zu verabsäumen, auf seine vorgerückten Jahre hinzuweisen, worauf Pringle für den Fall, als Middletons Alter in den Augen des Königs ein Hindernis für die glückliche Ausführung des geplanten Unternehmens bilden sollte, Ingen-Housz für dasselbe in Vorschlag brachte. Der König billigte den Antrag und es wurde in diesem Sinne vom österreichischen Gesandten nach Wien berichtet. Diesem Berichte

zufolge spendete der König dem »holländischen Arzt« das größte Lob und bemerkte ausdrücklich, daß derselbe in der letzten Zeit einige hundert Personen mit dem glücklichsten Erfolg geimpft habe [1]).

Am 15. März 1768 war Ingen-Housz zu einem Diner bei dem österreichischen Gesandten in London geladen und bei dieser Gelegenheit erhielt er Kenntnis von dem ehrenvollen Rufe, welcher an ihn erging.

Die Unterhandlungen über die Bedingungen, unter welchen Ingen-Housz die angebotene Mission übernehmen wolle, gingen sehr glatt vonstatten. Graf Seilern berichtet dem Fürsten Kaunitz, wie bescheiden Ingen-Housz in der ganzen Angelegenheit sich benehme und welchen vertrauenerweckenden Eindruck der junge Arzt auf ihn mache.

Ingen-Housz wurde mit dem Wunsche der Kaiserin bekannt gemacht, sobald als möglich nach Wien zn kommen. Er wurde ersucht, seinen Weg über Brüssel zu nehmen, um sich dort dem Prinzen Karl [2]) vorzustellen, ferner den Grafen Cobenzl [3]) zu besuchen, welcher ihm bezüglich der Reise nach Wien in jeder Beziehung an die Hand gehen werde.

Wie wir aus den Briefen des Ingen-Housz ersehen, nahm er nicht nur ohne jedes Bedenken den an ihn ergangenen Ruf an, ja er betrachtete denselben als eine große Auszeichnung, welche ihn mit sichtlicher Freude und, soweit er dessen fähig war, auch mit Stolz erfüllte. Er konnte in diesen Briefen die Bemerkung nicht unterdrücken, wie wenig ihn seine Heimat zu würdigen wußte, daß ihn auch jetzt nicht die Niederlande so wie England schätze und ihm wohl auch nie eine Gelegenheit, sich auszuzeichnen, geboten hätte.

Doch schied er ohne Groll von der Heimat und bekundete vielmehr seine Anhänglichkeit an Freunde, Verwandte und an sein Vaterland überhaupt dadurch, daß er als einzige Abänderung seines vorgezeichneten Reiseprogramms sich erbat, eine kurze Zeit bei seiner Familie in Holland zubringen zu dürfen, welche Bitte ihm auch gewährt wurde.

---

[1]) Siehe Anhang I.

[2]) Prinz Karl von Lothringen, Schwager der Kaiserin Maria Theresia. Geboren 1712.

[3]) Graf Ludwig Cobenzl war vom Jahre 1753 bis zu seinem Tode bevollmächtigter Minister in den österreichischen Niederlanden.

In den ersten Tagen des April 1768 reiste Ingen-Housz von London ab. Seinem Tagebuche und den Briefen, welche er an seine Freunde richtete, ist über seine Reise nach Wien das folgende zu entnehmen. Die Seefahrt dauerte weit über die normale Zeit hinaus, insbesondere verzögerte sich die Abfahrt von Harwich wegen ungünstigen Wetters. Im Haag hielt er sich zwei Tage auf und war überrascht durch die Aufmerksamkeit, welche ihm hier von allen Seiten entgegengebracht wurde. Der Ruf großer Gelehrsamkeit und liebenswürdiger Persönlichkeit war ihm vorangegangen und auch seine Berufung als Arzt an den Kaiserhof zu Wien verlieh ihm ein besonderes Ansehen. Und so konnte es nicht fehlen, daß nicht nur die Ärzte und Gelehrten, sondern auch hochgestellte Persönlichkeiten ihn aufsuchten und einluden. Er schreibt in einem seiner Briefe: »Die Höflichkeit, mit welcher man mir hier überall entgegenkommt, geht über mein Verdienst.« Im Haag war er Gast des österreichischen Gesandten Baron Reischach[1]) und bei anderen angesehenen Persönlichkeiten, dem Greffier Fagel und bei dem durch seine humanitären Bestrebungen hochangesehenen Chais[2]), wo er die Nachricht empfing, daß ihn der Prinz von Oranien noch vor der Abreise zu sehen wünsche[3]). Da aber die Abreise des Ingen-Housz schon für den nächsten Tag festgesetzt war, so empfing ihn der Prinz noch am selben Abend und unterhielt sich mit ihm in sehr anmutender Art.

Wie aus seinen Aufzeichnungen hervorgeht, wurden ihm jetzt — freilich zu spät — sehr vorteilhafte Anerbietungen gemacht, insbesondere durch Fagel. Auch sollte er an der Fürstin von Anhalt-Dessau die Inokulation vornehmen. Aber diesem Rufe konnte er ebensowenig folgen als der Aufforderung, sich im Haag als Arzt niederzulassen.

Seine Reise ging zunächst nach Delft, um von seinem geliebten Lehrer Hoogeveen, der damals Rektor der dortigen Lateinschule war, Abschied zu nehmen; hierauf begab er sich auf einige Tage zu seinen Verwandten nach Breda, sodann nach Brüssel. Hier wurde er von dem Prinzen Karl von Lothringen freundlich aufgenommen und von dem Grafen Cobenzl wärmstens unterstützt.

---

[1]) Thaddäus Freiherr von Reischach, von 1741—1782 österreichischer Gesandter im Haag.

[2]) Siehe Abschnitt V.

[3]) Das Verhältnis Österreichs zum Prinzen von Oranien war damals noch ein friedliches.

Graf Cobenzl instruierte Ingen-Housz in betreff der Ausführung seiner Reise nach Wien und machte ihn mit den umfassenden Maßregeln bekannt, welche von der Kaiserin angeordnet wurden, damit die Reise rasch vor sich gehen und er dieselbe mit möglichst geringen Beschwerden ausführen könne. Unter anderem wurde befohlen, das Gepäck des Reisenden ohne Zollrevision passieren zu lassen, was unter den damaligen Verhältnissen als große Vergünstigung galt, von Ingen-Housz aber auch als eine wahre Wohltat empfunden wurde.

Am 22. April reiste er von Brüssel in einer Mietkutsche ab und kam am Morgen des 7. Mai in Regensburg an. Am nächsten Tage fuhr er mit einem Boote auf der Donau nach Wien, wo er trotz der Versicherung des Schiffers, in 4 bis 5 Tagen am Ziele sein zu können, doch erst am 14. Mai eintraf.

In Wien angelangt, erwartete ihn auf Anordnung der Kaiserin ein Hofbeamter und brachte ihn in einer zu seiner Verfügung gestellten Equipage in die Hofburg, wo bereits eine Wohnung für ihn bereit stand. Hier hatte er die Freude, von seinem berühmten Landsmann Gerhard van Swieten[1]) begrüßt zu werden. Bald darauf besuchte ihn der Staatskanzler Fürst Kaunitz und einige der hervorragendsten Staatswürdenträger, darunter der Fürst Georg Starhemberg, die Grafen Harrach und Degenfeld, welche sich erboten, ihm in jeder Beziehung hilfsbereit an die Hand gehen zu wollen. Es wurde alles vorbereitet, um seinen Wiener Aufenthalt,

[1]) Gerhard Freiherr van Swieten, geboren am 7. Mai 1700 zu Leyden, gestorben zu Schönbrunn bei Wien am 18. Juni 1772. Studierte zuerst in Löwen dann in Leyden. Er war einer der berühmtesten Schüler Boerhave's, an dessen Seite er durch zwanzig Jahre als Arzt und Forscher tätig war. Er lehrte mit großem Erfolge, aber als Privatgelehrter, an der Leydener Universität. Als Katholik konnte er weder dort noch sonst in seiner Heimat eine Professur erreichen. Nach hervorragender Betätigung als Arzt und Gelehrter wurde er im Jahre 1845 von der Kaiserin Maria Theresia als kaiserlicher Leibarzt nach Wien berufen, wo er nicht nur als Arzt, sondern als Reformator der medizinischen Studien und vielfach auch als Staatsmann, wie allgemein bekannt, ruhmreich wirkte und wesentlich zu dem großen geistigen Umschwunge beitrug, welcher unter der Regierung der Kaiserin Maria Theresia sich in Österreich vollzog. Er nahm neben seinem Amte als k. k. Leibarzt noch andere hervorragende Stellungen ein; unter anderem war er Präses der kaiserlichen Hofbibliothek. Näheres über sein Leben: Arneth in dem unten oft zitierten Werke, ferner Wurzbach, Biographisches Lexikon des österreichischen Kaiserhauses, Bd. 41 (1880); pag. 37–50. W. Müller, Gerhard van Swieten. Biographischer Beitrag zur Geschichte der Aufklärung in Österreich. Wien 1883. 175 Seiten.

dessen Dauer anfänglich noch unbestimmt war, möglichst angenehm zu gestalten und ihm eine angesehene Stellung am Hofe und in den Wiener Gesellschaftskreisen zu sichern.

Um zu verstehen, welche große, aber auch schwere Aufgabe Ingen-Housz in Wien zu erfüllen hatte, muß man sich gewärtigen, wie schrecklich die Blattern in Österreich hausten und wie sie insbesondere am Wiener Hofe und unter Persönlichkeiten welche mit der österreichischen Kaiserfamilie in naher Verbindung standen, kurz vorher gewütet hatten; man muß sich aber auch vor Augen halten, daß die Wiener Ärzte der so bösartig auftretenden Krankheit machtlos gegenüberstanden, für die Impfung nicht eingenommen waren, ja einzelne unter ihnen dem Inokulationsverfahren feindlich gegenüberstanden. Welche Hoffnungen wurden auf das Erscheinen des jungen Arztes in Wien gebaut, aber welche Gegnerschaft hatte er hier zu gewärtigen. Die Kaiserin schenkte Ingen-Housz das uneingeschränkteste Vertrauen und ließ sich darin durch seine öffentlich und im geheimen tätigen Widersacher nicht stören.

Fassen wir die Sachlage näher ins Auge. Der älteste Sohn der Kaiserin Maria Theresia, der spätere Kaiser Josef II., erkrankte an den Blattern und überstand sie glücklich. Aber seine Gemahlin Isabella erlag nach kurzem Leiden am 27. November 1763 dieser Krankheit[1]). Zwei Jahre später starb die Herzogin von Parma infolge der Pocken[2]). Auch die zweite Gemahlin des Kaisers Josef, Maria Josefa, erlag den Blattern (1767). Von ihr ging die unheilvolle Krankheit auf die Kaiserin selbst über, welche von der sterbenden Schwiegertochter durch Kuß und Umarmung Abschied nahm[3]). Am 30. Mai erkrankte die Kaiserin plötzlich und schwer; ihr ganzer Körper war alsbald mit Blattern bedeckt. »Unbeschreiblich war die Bestürzung«, schreibt Arneth[4]), »welche diese Nachricht in allen Kreisen der Bevölkerung hervorbrachte; scharenweise strömten die Menschen nach der Hofburg und alles legte seine Betrübnis in wahrhaft erschütternder Weise an den Tag.« »Wer es mit ansieht«, so läßt sich der venezianische Gesandte am Wiener Hofe Renier[5]) vernehmen, »wie die ganze Stadt sich in Gebet und Prozession für die Kaiserin ergeht, wie dieselbe

---

[1]) Arneth, Geschichte Maria Theresias, Bd. VII, Wien 1876, pag. 62.
[2]) Arneth, l. c. pag. 145.
[3]) Arneth, l. c. pag. 325.
[4]) und [5]) Arneth, l. c. pag. 327.

unaufhörlich und unter Tränen fortgesetzt wird, dem wird es klar, wie sehr die Fürstin um ihrer Tugenden willen von ihren Untertanen geliebt wird.« Die Kaiserin genas. Kaiser Josef, der während ihrer Krankheit fortwährend um sie herum war, entging der Ansteckungsgefahr, da er die Blattern, wie schon bemerkt, bereits überstanden hatte. Aber Prinz Albert von Sachsen, der Schwiegersohn der Monarchin, welcher sich während ihrer Krankheit fortwährend eifrigst um sie bemüht hatte, wurde von den Pocken befallen, genas aber ebenfalls. Am 4. Oktober desselben Jahres wurde eine Tochter der Kaiserin, die Erzherzogin Josefa, gerade als die großen Feste anläßlich ihrer Vermählung mit dem König von Neapel in Wien gefeiert wurden, von den Blattern befallen und starb am 15. Oktober. Der Leidenskelch der kaiserlichen Familie war damit noch nicht geleert. Denn vier Tage später wurde die Schwester der dahingeschiedenen königlichen Braut, die Erzherzogin Elisabeth, von derselben tückischen Krankheit erfaßt. Sie kam mit dem Leben davon, aber ihre vielgerühmte Schönheit wurde durch die Blattern vernichtet [1]). Der Schmerz der Kaiserin über alle diese Unglücksfälle drückte sich in den Briefen aus, welche sie damals an ihre Freundin Gräfin Enzenberg in Innsbruck und an ihren Sohn, den Großherzog von Toskana, sendete. In einem Briefe an die erstere heißt es: »Ich schreibe Ihr diese Zeilen, um Sie zu versichern, daß ich noch am Leben bin und daß wir heute (5. November 1767) das *Te Deum* für Elisabeth abhielten. Nur in Tränen vermochte ich es zu beten und das *De profundis* beizufügen. Ich fürchte immer, daß jetzt meine Söhne nachfolgen, und ich bekenne, daß ich nicht mehr die Kraft besitze, einen solchen Schlag zu ertragen.« Und in dem Briefe an den Großherzog heißt es: »Fünfzig Jahre alt mußte ich werden, um jetzt meine Kinder vor mir sterben zu sehen« [2]).

Aber nicht nur im Kaiserhause, in zahlreichen Familien Wiens und Österreichs forderte die Krankheit unaufhörlich ihre Opfer. Und was das erschreckendste war, hilflos stand man hier wie überhaupt am ganzen Kontinent dem unheimlichen Feinde gegenüber. Die Angst vor der Blatternkrankheit war enorm groß. Es existiert ein Billett des großen österreichischen Staatskanzlers, des Fürsten Kaunitz (Avertissement confidentiel pour tous ceux qui

---

1) Arneth, l. c. pag. 281.
2) Arneth, l. c. pag. 281 und 325.

ont quelque amitié pour moi [1]), in welchem er an alle seine Beamten die Bitte richtete, mit ihm über die Krankheit nicht zu reden und überhaupt vor ihm das Wort »Blattern« nicht auszusprechen. Denn so oft er dieses Wort vernehme, müsse er sich der Todesgefahr erinnern, in welcher seine Herrin schwebte, verlege es ihm den Atem und es überfalle ihn ein Zittern, das ihm unglaubliches Unbehagen verursache.

Fürst Kaunitz war nun allerdings als Sonderling bekannt; er war einer Empfindlichkeit unterworfen, welche allen nüchternen Menschen geradezu überspannt erschien. Aber immerhin wirft seine Anordnung ein Licht auf den Schrecken, welchen die Blatternkrankheit zumal in der schwergeprüften Hauptstadt damals hervorrief.

Die Urteile über die damals übliche Behandlung der an Blattern Erkrankten schienen vielfach, selbst in den Kreisen der Intelligenz sehr abfällige gewesen zu sein; schrieb doch der venezianische Gesandte am Wiener Hofe, Renier, anläßlich der Genesung der Erzherzogin Elisabeth, daß ihre und der Kaiserin starke Natur in einem doppelten Kampfe Sieger blieben: gegen die Krankheit und gegen die Art, wie die Ärzte dieselbe behandeln.

So lagen die Dinge, als an Ingen-Housz der Ruf erging, in Wien die Impfung an den kaiserlichen Kindern vorzunehmen.

Es scheint, daß die Kaiserin, nachdem sie von den durch die Inokulation in England erzielten Heilerfolgen Kenntnis erhielt, selbst die Initiative zur Berufung eines Impfarztes ergriff [2]). Es war aber

---

[1]) Arneth, l. c. pag. 329 und 547.

[2]) Der Ruf unseres Ingen-Housz an den Wiener Hof scheint die Veranlassung gewesen zu sein, daß auch die Kaiserin Katharina von Rußland die Vornahme der Impfung in ihrer Familie wünschte. Es wurde der berühmte englische Arzt Dimsdale dorthin berufen. Aus Briefen an seinen Freund Ingen-Housz (St. Petersburg, 26. November 1768) erfahren wir, daß Dimsdale den Großfürsten (der Name ist im Briefe nicht angegeben) am 1. November (1768) mit bestem Erfolge geimpft habe. In dem Briefe heißt es: »Es dürfte Sie überraschen, daß ich jetzt wegen eines Erzbischofs beschäftigt bin, der entschlossen ist, sich impfen zu lassen. Dies betrachte ich als den besten Beweis für den großen Einfluß und den gesunden Menschenverstand der Kaiserin. Das wird an der Wurzel aller religiösen Heilmittel rütteln und der Beseitigung von Bedenken mehr dienen als alle denkbaren Deklamationen.«

In einem späteren Briefe (St. Petersburg, 10. Dezember 1768) berichtet er über weitere Heilerfolge und über die Belohnung seiner ärztlichen Tätigkeit am Petersburger Hofe. Er erwähnt, daß er außer der Kaiserin und dem Groß-

nichts Näheres zu erfahren. Ob die Anregung hierzu von van Swieten ausging, konnte nicht festgestellt werden. Tatsache ist nur, daß unter seiner Behandlung all die Todesfälle in der kaiserlichen Familie vorkamen, von denen eben die Rede war, daß in den Akten über die Berufung des Ingen-Housz stets von dem Willen und dem Wunsche der Kaiserin, niemals aber von einem Ratschlage des von ihr stets so hochgeschätzten van Swieten die Rede war, endlich, daß unter den hervorragendsten Professoren der Medizin und unter den ersten Ärzten der Residenz sich die hartnäckigsten Gegner der Inokulation fanden, welche jede Anwendung dieses Heilverfahrens in Wien bis dahin zu verhindern wußten.

Über die von Ingen-Housz in Wien vorgenommenen Impfungen der kaiserlichen Kinder berichtet Arneth in seinem berühmten Werke folgendermaßen [1]):

»Die Verheerungen, welche die Blatternkrankheit angerichtet hatte, brachte wenigstens das Gute mit sich, daß man jetzt aufhörte, sich der Inokulation mit Menschenblattern, wie sie insbesondere in England seit mehreren Jahrzehnten mit großem Erfolge geübt wurde, in Österreich noch länger zu widersetzen. Dem störrischen Sinne des berühmten Arztes de Haen, welcher im Jahre 1754 auf van Swietens Vorschlag aus dem Haag [2]) an die Wiener Universität berufen wurde, schrieb man es zu, daß dies nicht schon früher geschehen. In verschiedenen Schriften hatte er die Einimpfung der natürlichen Blattern mit Heftigkeit bekämpft. Es ist wohl nicht zu bezweifeln, daß es gleichfalls auf van Swietens Betreiben geschah, wenn Maria Theresia sich im September

---

fürsten (Grand Duke) noch zahlreiche Mitglieder des höchsten Adels — etwa 140 — mit dem vorzüglichsten Erfolge geimpft hat. »Keine dieser Personen war in Gefahr. Ich kann Ihnen schildern, wie gütig und dankbar die Kaiserin, der Herzog und der ganze Hof gegen mich sind. Mein Lohn ist folgender: Ich wurde in den russischen Freiherrnstand erhoben, zum Leibarzt Ihrer Majestät und zum Staatsrate im Range eines Generalmajors ernannt, erhielt sofort ein Geschenk von L. 10.000 und für meine Lebensdauer ein Jahresgehalt von L. 600 und soll außerdem das Bild der Kaiserin, des Großherzogs (Grand Duke) und andere wertvolle Geschenke erhalten. Dazu kommt, daß ich über meine Zeit frei verfügen darf, und so werde ich diesen Winter noch einen Abstecher nach Moskau machen und dann heimkehren. Im Sommer hoffe ich Sie in England zu sehen.«

[1]) l. c. VII, pag. 335 ff.

[2]) Richtiger aus Leyden. Siehe weiter unten.

1768 entschloß, die Inokulation bei ihren beiden jüngeren Söhnen vornehmen zu lassen. Und Josef befahl, daß das gleiche Verfahren auch bei seinem eigenen Töchterchen angewendet werde.

Der berühmte Arzt und Chemiker Johann Ingen-Housz, welcher zu diesem Ende eigens nach Wien berufen wurde, nahm am 10. September (1768) die Inokulation an den Erzherzogen Ferdinand und Maximilian und an der Erzherzogin Therese vor [1]). Mit höchster Spannung verfolgten nicht nur Maria Theresia und Josef, sondern alle, die um den Vorgang wußten, den Prozeß. Fünf Tage nach der Einimpfung machte sich etwas Fieber bemerkbar und am 18. zeigten sich die ersten Blattern. Bis zum 24. hielt die Eiterung an und am 29. begann das Verdorren der Blattern. Mit großer Verwunderung sah man, wie die Geimpften sich nicht zu Bette legen brauchten, sondern entweder zu Wagen oder zu Fuß sich häufig im Freien bewegten. Und so ungemeinen Wert legte man auf die Sache, daß nach ihrer glücklichen Beendigung in der Schloßkapelle das *Te Deum* gesungen wurde [2]).

So großes Aufsehen erregte der günstige Ausgang der Inokulation der kaiserlichen Kinder, daß man in Wien fast von nichts anderem sprach und nun auch die Mitglieder der vornehmsten Adelsfamilien, welche sich bis dahin zuwartend verhalten hatten, allmählich begannen, ihre Kinder dem gleichen Verfahren zu unterziehen. Maria Theresia war so eingenommen für dasselbe, daß sie darauf drang, es möge auch an ihrem Sohne Leopold angewandt werden, der die Blattern noch nicht gehabt hatte. Bereitwillig fügte sich der Großherzog dem Wunsche seiner Mutter und die Kaiserin fühlte sich glücklich, als ihr Sohn, der damalige Großherzog von Toskana, später Kaiser Leopold, die Impfung ebenfalls in zufriedenstellender Weise überstand [3]).

Was man auch schon damals und noch seither für oder gegen die Inokulation sagen mochte, daran ist doch nicht zu

---

[1]) Ausführlich berichtet über die Impfung der kaiserlichen Kinder, beziehungsweise der kaiserlichen Enkelkinder die amtliche Wiener Zeitung (Wienerisches Diarium vom 1. Oktober 1768, Nr. 79).

[2]) Das Wienerische Diarium (1. Oktober 1768) berichtet auch über ein Gartenfest, welches aus Anlaß der glücklich ausgefallenen Kur am 29. September im Schloßpark zu Schönbrunn abgehalten wurde, zu welchem jedermann freien Zutritt hatte.

[3]) Über Ingen-Housz' Reise nach Florenz zur Impfung des Großherzogs siehe weiter unten.

zweifeln, daß durch sie den furchtbaren Verheerungen Einhalt geschah, welche vor ihrer Einführung die Blattern in allen Kreisen der Bevölkerung und in ganz besonderem Maße im Schoße der kaiserlichen Familie angerichtet hatten.«

Nach diesem Exkurs, den zu machen aber notwendig war, um die Stellung zu kennzeichnen, welche sich Ingen-Housz so plötzlich errang und welche in ihrer Eigenart es ermöglichte, ihn seiner wahren Bestimmung, der Naturforschung, bleibend zuzuführen, nehme ich den fallen gelassenen Faden der Schilderung seines Lebenslaufes wieder auf.

Gleich in den ersten Tagen seines Wiener Aufenthaltes hatte er eine Konferenz mit van Swieten und den hervorragendsten Ärzten Wiens, um die Maßnahmen zu besprechen, welche behufs Impfung der kaiserlichen Kinder zu treffen seien.

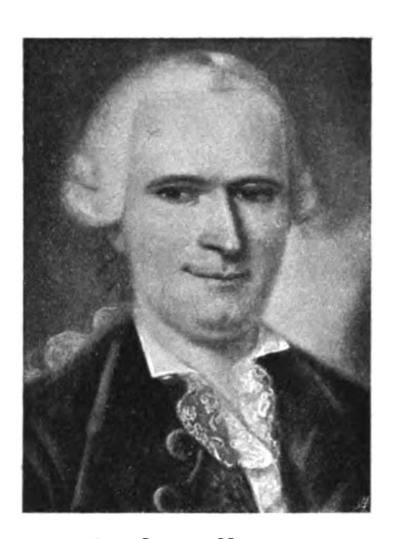
Der Eindruck, welchen die Persönlichkeit Ingen-Housz' auf die Versammelten ausübte, muß wohl mehr als ein guter gewesen sein. Denn mit einemmal waren im Kreise dieser Männer alle Vorurteile gegen die Inokulation verschwunden. Sein Vorschlag, nicht eher an die Impfung der Prinzen zu schreiten, bis sich seine Impfmethode bewährt haben werde, wurde nicht nur ohne weiteres angenommen, sondern als Zeichen kluger Vorsicht gutgeheißen.

Bald darauf wurde er zu einer Audienz bei der Kaiserin eingeladen, welche am Pfingstmontag 1768 stattfand.

Nach seinen Tagebuchaufzeichnungen verlief diese Audienz in einer ihn sehr ehrenden, aber zugleich in herzlicher Weise. Die erhabene Herrscherin empfing ihn auf das allerleutseligste, drückte ihm ihre Freude über seine Ankunft am Hofe aus, erkundigte sich nach dem Befinden der königlichen Familie in England, insbesondere nach dem Prinzen von Wales, frug, ob der junge Prinz von Braunschweig schon geimpft wurde. Ferner befrug sie ihn um das Befinden des Prinzen von Oranien. Darauf ging sie gleich auf die ihr so sehr am Herzen liegende Impfangelegenheit ein. Sie erzählte ihm, wie arg die Blattern in ihrer Familie gewütet hatten, wies auf die Pockennarben ihres Gesichtes hin, entblößte die Arme, um ihm zu zeigen, daß auch da die böse Krankheit ihre Spuren zurückgelassen hatte. Die Kaiserin sprach die Hoffnung aus, daß Ingen-Housz ihre noch am Leben befindlichen Kinder vor der bösen Krankheit bewahren werde. Das Gespräch bewegte sich noch eine Zeitlang um die Blatternkrankheit und deren Behandlung, wobei die Kaiserin die Frage stellte, wie sich der Geimpfte bis zu

seiner Genesung zu verhalten habe. Sichtlich erfreut war sie, zu vernehmen, daß der Geimpfte gar nicht zu Bette gehen müsse, ja daß möglichst langer Aufenthalt in der freien Luft zum Erfolge der Inokulation wesentlich beitrage.

Hierauf wurde Ingen-Housz von der Kaiserin in ein angrenzendes Gemach geführt, wo er ihren hier versammelten Kindern, vier Erzherzogen und zwei Erzherzoginnen, vorgestellt wurde. Unter den beiden letzteren entzückte ihn besonders die spätere unglückliche Königin von Frankreich, Maria Antoinette. Als er als alter Mann schwer leidend zu Bowood in England von ihrem furcht-



Jan Ingen-Housz.

Nach einem in Pastell von H. A. Baur im Jahre 1756 ausgeführten Porträt. (Siehe pag. 14.)

baren Ende Nachricht erhielt, ergriff ihn dies auf das tiefste und er erinnerte sich, wie er sie als reizendes Mädchen — sie war damals dreizehn Jahre alt — zuerst am Wiener Kaiserhofe begrüßte.

Sodann huldvollst verabschiedet, hatte er noch, wie er selbst erzählt, die Ehre, die rechte Hand der von ihm bewunderten Kaiserin küssen zu dürfen.

Wie gnädig und zugleich liebevoll Ingen-Housz am Wiener Hofe aufgenommen wurde, ist schon früher angedeutet worden. Er selbst aber bezeugt es gleich im ersten Briefe, den er an seinen

Freund Dr. Deckers schrieb[1]), worin es heißt: »Nach einer ermüdenden Reise bin ich am Wiener Hofe angekommen und wurde in einer Weise empfangen, welche über mein Verdienst geht. Die Kaiserin, der Kaiser und die ganze kaiserliche Familie waren außerordentlich liebenswürdig gegen mich und bezeugten mir, daß ich willkommen sei. Die Kaiserin wünscht, daß mir nichts abgehe. Sie hat mir zwei möblierte Wohnungen angewiesen, die eine in der Stadt (in der Hofburg), die andere am Lande (in Schönbrunn). Eine Hofequipage und zwei Lakaien stehen mir fortwährend zu Diensten. Wenn ich einen Wunsch hege, so soll er ausgesprochen werden, damit demselben entsprochen werde; so hat es die Kaiserin ausdrücklich angeordnet. Es ist ihr Wille, daß mir niemand in meinen ärztlichen Unternehmungen ein Hindernis bereite.«

Diese Anordnung der Kaiserin war sehr klug bedacht, denn es entging ihr nicht, daß, wie ja schon erwähnt, einflußreiche Persönlichkeiten dem Impfverfahren und dem berufenen Vertreter dieser Methode feindlich gegenüberstanden.

Während Ingen-Housz bei van Swieten die werktätigste Unterstützung fand, war ein anderer seiner Landsleute, der Professor an der medizinischen Fakultät Anton de Haen[2]), sein entschiedenster Gegner. Wie Ingen-Housz selbst erzählt, ließ de Haen nichts unversucht, um des ersteren große und schwierige

[1]) Ingen-Housz führte seine Korrespondenz, selbst mit seinen Landsleuten, in der Regel in französischer Sprache. Ich teile alle Briefstellen in genauer deutscher Übersetzung mit.

[2]) Anton de Haen (geb. 1704, gest. 1776) wurde auf van Swieten's Betreiben aus Leyden nach Wien berufen. Er war ein vielfach verdienter Arzt und hinreißend als Lehrer, aber ein psychologisches Rätsel, nämlich ein Mann des Fortschrittes, was er durch Einführung der Sektion im klinischen Unterrichte, durch Förderung der eben aufgetauchten Elektrotherapie, durch erste Einführung genauer thermometrischer Messungen am Krankenbette etc. bewies, auf der anderen Seite aber ein ausgesprochener Verächter mancher guter neuer Einführung und — unglaublich! — ein Verteidiger des Hexenglaubens (s. Neuburger in Puschmanns Geschichte der Medizin, Bd. II, Jena 1903, pag. 94). Welche Stellung de Haen in der Frage der Blatternimpfung einnahm, schildert Fossel (in Puschmanns Geschiche der Medizin, Bd. II, pag. 842) mit folgenden Worten: »In Deutschland war es vor allen de Haen, der die Inokulation mit heftigster Erbitterung bekämpfte. Nach seiner Behauptung ist die Impfung gegen Gottes Gebot, sie schütze nicht gegen natürliche Pocken, von denen der Mensch auch zweimal befallen werden könne, den inokulierten Pocken seien häufig die echten gefolgt, mit der Variolation werde nur das Blatterngift verbreitet und finden eine Reihe von Krankheitskeimen Eingang in den menschlichen Körper.«

Sendung zum Scheitern zu bringen. Fortwährend wurde auf einzelne Fälle hingewiesen, in welchen die Anwendung der Blatternimpfung zu tödlichem Ende führte, ohne daß der zahllosen entschiedenen Heilerfolge, welche diesem Verfahren zu danken waren, gedacht worden wäre. Wie heftig de Haen unseren Ingen-Housz angriff, geht aus einem Briefe hervor, in welchem der sonst so ruhig arbeitende und humane Mann seinen Unmut nicht mehr beherrschen konnte und in folgende Worte ausbricht: »Was er (de Haen) gegen mich vorbringt, ist ebenso falsch dargestellt als mit Bosheit ausgedrückt .... Es ist sehr gefährlich, solchen Fanatismus zu bekämpfen. Wie einem tollen Hunde gegenüber, ist es besser, ihn zu fliehen, als ihn anzugreifen.«

Wie schon erwähnt, wurde die Impfung zuerst an einer größeren Anzahl von Kindern vorgenommen, bevor zur Inokulation der kaiserlichen Prinzen und Prinzessinnen geschritten wurde. Die Kaiserin willigte in diesen Vorversuch, welcher die Vertrauenswürdigkeit der Methode dokumentieren sollte, erst ein, nachdem Ingen-Housz die Versicherung gab, daß keine Gefahr für die Kinder bestehe und daß er die Kleinen mit derselben Aufmerksamkeit behandeln werde, als hätte er die jungen Erzherzoge zu impfen.

Es wurde eine größere Anzahl von Kindern (nach Godefroi 200, nach Arneth 65) der Inokulation unterzogen. Es waren zumeist unbemittelte Leute, welche vertrauensvoll und in treuer Anhänglichkeit an die geliebte Kaiserin ihre Einwilligung zur Impfung ihrer Kinder gegeben hatten. Das junge Volk wurde in dem in der Nähe des Lustschlosses Schönbrunn gelegenen, jetzt zu einem ansehnlichen Stadtteile erblühten Dorfe Meidling untergebracht und auf Kosten des Hofes verpflegt. In Gegenwart der Kaiserin und des Barons van Swieten wurden von Ingen-Housz sechzehn, bei gleichzeitiger Anwesenheit des Kaisers Josef noch dreizehn Kinder geimpft. Alle Kinder bis auf eines, welches starb, aber erwiesenermaßen nicht infolge der Impfung, überstanden die Inokulation ohne Beschwerde, keines lag zu Bette, munter bewegten sich alle den größten Teil des Tages in freier Luft. Nach diesem glücklichen Erfolge der Kunst unseres Ingen-Housz wurde die Impfung der kaiserlichen Kinder vorgenommen wie oben bereits berichtet wurde [1]).

[1]) Nach Arneth's Darstellung wären die oben genannten Kinder erst nach vollzogener Inokulation der kaiserlichen Familienangehörigen geimpft

Diese ärztliche Leistung wurde, wie sie es auch verdiente, am Hofe und in Wien als eine große Sache angesehen [1]). Zur bleibenden Erinnerung an dieses Ereignis wurde eine Medaille von

worden, während nach Godefroi's Angabe die Impfung der Kinder aus dem Volke der Behandlung vorangegangen sei, gewissermaßen als Vorversuch. Die letztere Darstellung hat wohl die größere Wahrscheinlichkeit für sich und läßt sich auch aus dem Tatbestande, soweit er sich derzeit noch feststellen läßt, ableiten. Arneth erzählt nämlich (l. c.) selbst das Folgende: »Als dies (die Impfung) gleichfalls (also wie bei den kaiserlichen Kindern) in vollkommen befriedigender Weise geschehen war, wurden alle beteiligten Kinder, 65 an der Zahl, von der Kaiserin nach Schönbrunn zu Tische geladen. Am 5. Oktober*) fand in dem großen Saale des dortigen Schlosses das reizende Fest statt. An sieben verschiedenen Tischen nahmen die Geladenen Platz und es erlustigte die Kaiserin und ihre Söhne und Töchter, die Speisen vorlegen zu dürfen.«

Da zur völligen Heilung der Geimpften ein Zeitraum von 19 Tagen erforderlich war, so wären die Kinder aus dem Volke, wenn an denselben die Inokulation sofort nach der Genesung der kaiserlichen Prinzen vorgenommen worden wäre, erst am 18. Oktober wieder völlig gesund gewesen. Da aber das genannte Fest erwiesenermaßen am 3. Oktober statt hatte, so ist vor allem gewiß, daß die Impfung der Kinder nicht nach der Genesung der Erzherzoge von den inokulierten Blattern stattgefunden haben konnte, und es ist im höchsten Grade wahrscheinlich, daß sich die Sache gerade umgekehrt als Arneth angibt, verhielt, Ingen-Housz also eine Probeimpfung durchführte, um sich das Vertrauen der Kaiserin möglichst zu sichern.

[1]) Die Amtszeitung (Wienerisches Diarium) vom 1. Weinmonat 1768, Nr. 79, berichtet ausführlich über die am 10. September 1768 vorgenommene Impfung der Erzherzoge Ferdinand und Maximilian, ferner der Erzherzogin Therese, Tochter des Kaisers Josef. Der Bericht schließt folgendermaßen: »Letztverflossenen Donnerstag (29. September) ist hierauf in der Schloßkapelle zu Schönbrunn das »Hergott dich loben wir!« gesungen worden, um dem Allmächtigen für seinen Segen über diese so glücklich ausgefallene Kur den schuldigen Dank abzustatten, und abends wurden die Gärten, worein jedermann der Zutritt gestattet war, gerade gegen den Schloßflügel über, wo besagte königl. Hoheiten zu wohnen pflegten, auf eine sehr reizende Art beleuchtet, wobei verschiedene Chöre mit dem munteren Schall ihrer Instrumente die allgemeine Freude belebten. Der gesamte Hof sowohl als die ganze Stadt nahm den aufrichtigsten Anteil an dieser so wichtigen und mit einem so glücklichen Erfolge begleiteten Unternehmung; die k. k. Familie fühlte hierüber die wesentlichste Freude und was in den großen erhabenen Seelen Ihrer Majestäten des Kaisers und der Kaiserin Königin über diesen erwünschten Ausgang für wahrhaft väterliche und zärtliche Regungen vorgehen, solches läßt sich um so weniger beschreiben, da ihre Liebe für solche Gegenliebe, die sie in vollem Maße verdienen, billig ohne Schranken ist.«

*) Das amtliche »Wiener Diarium« vom Mittwoch den 5. Weinmonat (Oktober) 1768 gibt bezüglich der Abhaltung des oben genannten Festes an, daß dasselbe am vorhergegangenen Montag, also schon am dritten Oktober stattfand. Es ist sonach ein kleiner Irrtum, wenn Arneth in seinem Werke den fünften Oktober als Tag des Festes bezeichnet.

der Hand des angesehenen Künstlers Wideman[1]) angefertigt. Auf der Vorderseite der Denkmünze befinden sich die Bildnisse der Kaiserin Maria Theresia und des Kaisers Josef mit der Umschrift:

Josephus II. Maria Theresia Augg.

Auf der Rückseite steht:

Ferdinandus, Maximilianus eorumque neptis
Theresia, archiduces Austriæ, de insertis
variolis restituti, 29. Sept. 1768.

Gleich nachdem die Medaille fertiggestellt wurde (am 23. Dezember 1768), erhielt Ingen-Housz von der Kaiserin zwei goldene und dreißig silberne Reproduktionen dieser Medaille mit der Bemerkung, damit seine Freunde zu bedenken.

Mit einem Schlage war er eine angesehene und geradezu populäre Persönlichkeit in Wien geworden. Von allen Seiten wurde er mit Aufmerksamkeiten überhäuft und insbesondere war die Wiener Aristokratie bedacht, ihm wertvolle Erinnerungszeichen zu widmen. So beschenkte ihn beispielsweise der Prinz von Württemberg mit einer prachtvollen, aus fünfundzwanzig Stücken bestehenden Toilette, alles in getriebenem Silber gearbeitet.

Die ihm zuteil gewordene materielle Entschädigung war in Anbetracht des damaligen Geldwertes eine glänzende. An Reiseentschädigungen wurden ihm zweihundert Dukaten und für die Zeit seiner Anwesenheit in Wien zwölfhundert Gulden angewiesen. Gleichzeitig wurde er zum kaiserlichen Leibarzt mit dem Titel Hofrat ernannt. Es wurde ihm ein Jahresgehalt von fünftausend Gulden zugewiesen[2]), welchen er bis ans Lebensende zu beziehen berechtigt war. Besondere Dienstespflichten wurden ihm nicht aufgetragen.

Noch ein viertes Mitglied des kaiserlichen Hauses, der Großherzog von Toskana, der spätere Kaiser Leopold II., welcher damals im 22. Lebensjahre stand, wurde von Ingen-Housz geimpft. Auf Wunsch der Kaiserin reiste Ingen-Housz im Jahre

---

[1]) Nicht Widema, wie es bei Godefroi heißt und nach ihm in mehrere Schriften übergegangen ist. Ich habe die Originalmedaillen, welche in der »Münzensammlung des Allerhöchsten Kaiserhauses« sich befinden (eine goldene und eine silberne) selbst angesehen, um die Texte richtig wiedergeben zu können.

[2]) Hofordonnanz an die k. und k. k. Hofkammer Wien, den 5. Dezember 1768, Originalnotiz im k. u. k. Haus-Hof- und Staatsarchiv 1767—1768, Fol. 206. Siehe Anhang I.

1769 zu diesem Zwecke nach Florenz. Diese Mission hat ihm viel Sorge gemacht. Die große Verantwortlichkeit, welche er auf sich genommen, hat ihn stark angegriffen und übte, wie er selbst angibt, auf seine Gesundheit einen nachteiligen Einfluß aus. Er spricht sich über diese schwierige Mission in einem an seinen Freund Deckers gerichteten Briefe vom 10. Mai 1769 wie folgt aus: »Die Inokulation des Großherzogs von Toskana war mein größter ärztlicher Erfolg; aber er ruft mir auch die unaussprechliche Unruhe ins Gedächtnis, in welche ich geraten war und mich lebhaft fühlen ließ, daß meine Gesundheit angegriffen ist. Obschon die der Impfung gefolgte Erkrankung des Großherzogs nur eine leichte war und Seine königliche Hoheit nicht einen Tag im Bette zuzubringen genötigt war, so mußte ich doch stets mit der Möglichkeit rechnen, daß irgendein Zufall störend einwirken könnte. So mußte ein Mann zittern, welcher berufen war, eine Sache von solcher Wichtigkeit auf sich zu nehmen. Ich bin der einzige Mensch auf der Welt, welcher vier der illustersten und teuersten Personen von Europa das Leben gerettet hat. Ich habe nun nicht mehr die Ambition, noch andere Prinzen zu impfen und hege nur den Wunsch, meine Tage in Ruhe zu beendigen ....«

Die glücklich durchgeführte Impfung des Großherzogs von Toskana wurde von der Kaiserin wieder glänzend belohnt. In einem eigenhändigen Schreiben dankt ihm die erhabene Herrscherin.

Der Aufenthalt wurde Ingen-Housz in Florenz höchst angenehm gemacht. Es wurden ihm zwei Wohnungen eingeräumt, eine im großherzoglichen Palast (Palazzo Pitti) und eine am Lande (Villa Poggio Imperiale). Er hielt sich noch länger in Florenz auf, um seine Gesundheit zu stärken. Sehr glücklich fühlte er sich durch den Umgang mit den dort lebenden Gelehrten, insbesondere mit dem berühmten Abbé Fontana[1]), mit welchem ihn ein inniges und

[1]) Felice Fontana wurde am 15. April 1730 zu Pomarolo bei Rovereto (Tirol) geboren, studierte in Verona und Pavia, widmete sich dem geistlichen Stande und erhielt die geistlichen Weihen. Seine naturwissenschaftlichen Entdeckungen waren die Veranlassung zu seiner Berufung an die Universität Pisa. Der gelehrte Abbate folgte später dem vom Großherzog von Toskana, späteren Kaiser Leopold II., an ihn gerichteten Rufe als Direktor des physikalischen und naturhistorischen Museums in Florenz, wo er am 11. Jänner 1805 starb. Er erwarb sich um die Hebung des Florentiner Museums große Verdienste und hat sich auch durch zahlreiche Entdeckungen und Erfindungen einen Namen gemacht. Seine eudiometrischen Grundversuche veröffentlichte er in Florenz 1774.

dauerndes Freundschaftsverhältnis verband. Im Verkehr mit diesem hervorragenden Physiker erhielt er vielfache Anregungen, welche sich bei seinen später unternommenen Untersuchungen über den Gaswechsel der Pflanzen als sehr fruchtbar erwiesen. So wirkte alles zusammen: die herrliche Natur, ein anregender Verkehr und uneingeschränkte Anerkennung seiner ärztlichen Leistungen, um ihn wieder mit reichem Leben zu erfüllen, und gestärkt an Geist und Körper kehrte er, nachdem er sich die Rückreise sehr bequem einrichtete, um Land und Leute der verschiedenen Länder, durch welche sein Weg ihn führte, kennen zu lernen, im Herbste desselben Jahres nach Wien zurück.

Doch war auch die dem Großherzog von Toskana zugewendete ärztliche Behandlung noch nicht die letzte von ihm an Mitgliedern des kaiserlichen Hauses vorgenommene Impfung. Im Auftrage der Kaiserin reiste er neuerdings nach Florenz, um die Kinder des Großherzogs, den Erzherzog Franz (den späteren Kaiser Franz I.) und die Erzherzogin Anna Maria, zu impfen. Ingen-Housz kam am 30. August 1772 in Florenz an und nahm am 9. September die Inokulation vor, welche ebenfalls vollständig glückte.

Auch diese ärztliche Leistung wurde von der Kaiserin hochherzig belohnt. Aber mehr als die ihm in zartester Form dargebrachten Entschädigungen und Geschenke beglückte ihn das kaiserliche Handschreiben, welches bei dieser Gelegenheit an ihn erging [1]).

Es sei hier noch bemerkt, daß schon die ersten in Wien glücklich durchgeführten Impfungen zahlreiche angesehene Familien bestimmten, ihre Kinder von dem in Österreich schnell berühmt gewordenen Arzt impfen zu lassen. In dem nicht weit von Schönbrunn gelegenen Schlosse St. Veit, der jetzigen Sommerresidenz des Wiener Erzbischofs, wurde eine förmliche Impfanstalt für die Kinder der Wiener Aristokratie eingerichtet.

Damals und auch später, teils in Wien, teils auf seinen Reisen nahm Ingen-Housz die Impfung zahlreicher Kinder, insbesondere armer Leute vor, welche auch wieder glücklich abliefen.

Seinem Wirken ist es zuzuschreiben, wenn trotz des Widerstrebens zahlreicher Ärzte von Staats wegen die Einführung der

---

Zahlreiche Untersuchungen stellte er über die Natur der Gase an. Er war auch der erste, welcher Spinnenfäden zur Herstellung von Fadenkreuzen für Fernrohre in Anwendung brachte.

[1]) Siehe Abschnitt VI.

Impfung in den österreichischen Erbländern empfohlen und durch staatliche Mittel unterstützt wurde [1]). Vor der Rückreise des Ingen-Housz aus Florenz wurden von der Staatskanzlei die Landesstellen in Triest, Görz, Laibach, Klagenfurt und Graz auf dessen Durchreise mit dem Bemerken aufmerksam gemacht, »damit die medici und chirurgi, die in den inoculationen der Blattern den Unterricht einzuhohlen verlangen, an denselben angewiesen werden« [2]).

Auf seiner Rückreise von Florenz nach Wien hielt er sich, wie aus seinen Tagebuchaufzeichnungen hervorgeht, tatsächlich in den genannten Städten und noch anderen Orten auf, um nicht nur die Ärzte mit dem Impfverfahren bekannt zu machen, sondern selbst zahlreiche Inokulationen vorzunehmen.

Trotz der großen Erfolge, welche er durch die Impfung erzielte, blickt er nicht hoffnungsreich in die Zukunft und befürchtete, daß es noch lange dauern werde, bis die so wünschenswerte allgemeinere Einführung der Inokulation in Österreich durchgesetzt sein würde. Wie er in seinen Briefen sagt, herrschen hier noch viele Vorurteile gegen die Impfung, namentlich seitens der Geistlichkeit und, was er immer mit besonderem Bedauern hervorhob, auch seitens zahlreicher Ärzte.

Auch in seiner Heimat ging es mit der Inokulation sehr langsam vorwärts. Es erhellt dies aus Briefen, welche Ingen-Housz an seinen Freund Deckers schrieb, wo es u. a. heißt: »Ich rate Ihnen, baldigst mit der Inokulation zu beginnen; aber nicht in der Stadt, Sie würden da auf zu große Hindernisse stoßen. Engagieren Sie arme Leute und behandeln Sie dieselben unentgeltlich. Wenn sich Wohlhabende dazu melden, so ist das recht löblich. Arm oder reich ist ebenso gleichgültig als alt oder jung (doch nicht unter drei Jahren).« Und so war fast überall der gleiche Widerstand zu besiegen. Unter allen europäischen Ländern machte, wie schon erwähnt, bloß England eine Ausnahme.

Am Kontinent war wohl Ingen-Housz derjenige, welcher der Impfung zuerst am wirksamsten die Bahn gebrochen hatte. Über seine Leistungen als Impfarzt wird in einem später folgenden Abschnitte von berufener Seite eine fachmännische Darstellung gegeben werden.

---

[1]) Protokoll der Deputation in Sanitätssachen ddo. 28. Mai 1769. Original im k. k. Haus-Hof- und Staatsarchiv. Staatssachen $\frac{2174}{1769}$. Siehe Anhang I.

[2]) Ebenda.

Die Tätigkeit des Ingen-Housz als Impfarzt, insbesondere sein erfolgreiches Wirken nach dieser Richtung am Wiener Hofe wurde hier anscheinend vielleicht zu ausführlich vorgetragen. Aber in seinem Leben spielt diese Episode eine ausschlaggebende Rolle. Denn wie schon angedeutet, gewann er durch dieses Wirken eine sorgenfreie Existenz, welche ihm, abgesehen von den beiden Florentiner Missionen, vollständige Freiheit seiner Bewegung gewährte. Nun erst konnte er dem stärksten Triebe, welcher ihn beseelte, ungehemmt folgen, dem Drange nach wissenschaftlicher Erkenntnis auf dem Gebiete der Naturwissenschaften. Und wahrlich, er hat die glückliche Lage, welche die Folge seiner Tätigkeit als Impfarzt war, wohl benutzt. Als er seine volle Freiheit wieder gewann, sehen wir ihn, an seine unter dem Drucke äußerer Verhältnisse nur spärlich betriebenen Forschungen anknüpfend, eine mit ganzer Kraft, bis ans Lebensende gehende wissenschaftliche Tätigkeit entfalten, welche allerdings erst in späteren Lebensjahren begann, aber um so reifere Früchte zeitigte.

Nunmehr gestaltete sich sein äußerer Lebensgang sehr einfach. Sein Wirken konzentrierte sich in wissenschaftlichen Forschungen und sein Dasein würde äußerlich völlig eintönig abgelaufen sein, wenn nicht die Befriedigung einer außerordentlichen Reiselust eine starke Abwechslung in sein Leben gebracht hätte. Freilich waren es ernste Ziele, welche er auch bei seinen Reisen verfolgte: der persönliche Verkehr mit hervorragenden wissenschaftlichen Persönlichkeiten und die Sehnsucht, an solchen Orten seine Forschungen weiterzuführen, welche deren Zwecken am meisten zu entsprechen schienen.

Sein liebstes Reiseziel war England. Wie oft hat er es in seinen Briefen und seinen Werken ausgesprochen, daß er England für jenes Land halte, in welchem die Wissenschaft am meisten gefördert und geachtet ist und die größten Fortschritte sich vollziehen und vorbereiten.

Seiner beiden Reisen nach Florenz wurde schon früher gedacht. Die zweite Reise nach Toskana benutzte er, um die Insel Elba zu besuchen und später (1770) die Schweiz kennen zu lernen, wo er sich hauptsächlich in Basel und Genf aufhielt (Oktober 1770). Im Jänner des nächsten Jahres besuchte er Paris, darauf seine Heimat (Februar), sodann England (März und April) und kehrte am 14. Mai 1772 nach Wien zurück. Zwei Jahre später besuchte er die österreichischen Provinzen. Im Jahre 1775 vermählte er sich mit der Schwester des

berühmten Botanikers Nikolaus Jacquin, Professor der Botanik und Chemie an der Wiener Universität, Agathe Maria Jacquin. Drei Jahre später finden wir ihn in England, wo er sein erstes Hauptwerk (»Versuche mit Pflanzen«) schrieb und nicht nur mit früher schon geplanten pflanzenphysiologischen, sondern auch physikalischen Arbeiten beschäftigt war. Bevor er (Juli 1780) nach Wien zurückkehrte, besuchte er Paris, hauptsächlich um Franklin persönlich kennen zu lernen, der sich damals in der bekannten großen politischen Mission in Frankreich aufhielt. Der Verkehr zwischen beiden war ein sehr intimer. Es wurde damals eine gemeinschaftliche Arbeit über die Wärmeleitung der Metalle geplant und vorbereitet, welche Ingen-Housz später in Wien allein durchführte, da Franklins weltbewegendes Geschäft es ihm nicht erlaubte, mit diesem physikalischen Problem sich weiter zu befassen. Wir kommen in einem später folgenden Abschnitt auf diese Arbeit noch zurück. In Paris traf Ingen-Housz wieder mit Fontana zusammen; ihr gleichfalls sehr inniger Verkehr betraf in bezug auf wissenschaftliche Dinge hauptsächlich die eudiometrischen Methoden, welche für Ingen-Housz nunmehr von höchster Bedeutung waren, da er mitten in seinen Arbeiten über den Gaswechsel der Pflanzen sich befand. Acht Jahre blieb nun Ingen-Housz ununterbrochen in Wien. In diese Periode fallen die umfassenden Arbeiten über die Kohlensäureassimilation der Pflanzen, welche er, unterstützt von seinen Freunden Dr. Nik. Karl Molitor, J. A. Scherer, Dr. Pickel[1])

---

[1]) Über Nik. K. Molitor wurde mir nur bekannt, daß er anfangs in Wien als Arzt und Privatgelehrter lebte und später an die durch den Kurfürsten Friedrich Karl Josef wiederhergestellte Universität zu Mainz im Jahre 1784 als Professor der Chemie, Pharmazie und Materia medica berufen wurde.

Näheres konnte über Pickel in Erfahrung gebracht werden. Auch er wirkte anfangs in Wien als Arzt, vielfach, insbesondere durch Ingen-Housz angeregt, mit chemischen und physikalischen Untersuchungen beschäftigt, und wurde später nach Würzburg als Professor berufen. Mein verehrter Freund und Kollege Herr Professor Georg Kraus in Würzburg hatte die Güte, den im dortigen Universitätsarchiv befindlichen Personalakt Pickels einzusehen und mir aus demselben folgendes mitzuteilen: Georg Pickel ist geboren am 20. November 1751 in Sommerach am Main und promovierte am 1. September 1778. Er wurde nach Würzburg im Jahre 1782 als Professor der Chemie an die medizinische Fakultät berufen. Er war der erste Professor der (allgemeinen und angewandten) Chemie an der Würzburger Universität. Er machte sich um die Erforschung des Landes, insbesondere um Technik und Bergbau verdient, untersuchte die Kissinger Quellen etc. Am 24. Juli 1832 wurde in Würzburg sein fünfzigjähriges Dienstjubiläum gefeiert. 1836 wurde er mit dem Titel Geheimer Medizinalrat

und seinem Neffen, dem jüngeren Jacquin, ausführte. Diese mühevollen Experimentalarbeiten waren nicht nur der Widerlegung seiner Gegner Priestley und Senebier, sondern dem Ausbaue seiner Ernährungslehre der Pflanzen überhaupt gewidmet. Auch der größte Teil seiner chemischen und physikalischen Experimentaluntersuchungen fällt in die genannte Periode seines Wiener Aufenthaltes, welcher nur durch die Pariser Reise unterbrochen wurde.

Neben seinen naturwissenschaftlichen Studien pflegte er mit Vorliebe die alten Sprachen. Das Eindringen in die klassische Literatur der Griechen und Römer war seit seiner Jugend eine von ihm gern aufgesuchte Beschäftigung. Seine Belesenheit in den Schriften der alten Dichter und Philosophen spricht sich an vielen Stellen seiner Werke aus. Und wie er das Lateinische beherrschte, bezeugen nicht nur jene seiner Schriften, welche in dieser Sprache von ihm verfaßt wurden, sondern auch ein großer Teil seiner Korrespondenz, insbesondere der Briefwechsel mit seinem Lehrer, dem Gräcisten Hoogeveen, in welchem es sich fast durchweg um philologische Dinge handelte, und einige seiner nachgelassenen Schriften [1]).

In Wien hatte Ingen-Housz zahlreiche Freunde und Verehrer. Ein sehr intimer Verkehr verband ihn mit Gerhard van Swieten, den hervorragendsten Ärzten der Residenz, allen dortigen hervorragenden Gelehrten und bedeutenden Staatsmännern, u. a. mit Sonnenfels. Auch zahlreiche Mitglieder der hohen Aristokratie zählten zu seinen Freunden. Wie ihn die Kaiserin hochschätzte, wurde schon gesagt. Aber auch Kaiser Josef würdigte ihn eines intimen Verkehres, nahm Anteil an seinen Forschungen, besuchte ihn oftmals in seinem Arbeitsraume. Manche seiner zahlreichen physikalischen und chemischen Experimente wiederholte er auf Wunsch des Kaisers in dessen Gegenwart. Eines dieser Experimente gab die Veranlassung zu einem komischen Vorfall, der in Wien viel Heiterkeit erregte. Bei einem der Besuche des Kaisers im Arbeits-

---

pensioniert. Er starb am 20. Juli 1838, hochangesehen bei seinen Kollegen und im Lande.

Johann Andreas Scherer, der Übersetzer von Ingen-Housz' Experiences, geboren 1755 zu Prag, gestorben zu Wien 1844. Er war einer der ersten, welcher die Lavoisier'sche Theorie annahm und es für wahrscheinlich erklärte, daß dieselbe allgemein Eingang finden werde (vergl. Kahlbaum, Monographieen aus der Geschichte der Chemie, Bd. I, 1897).

[1]) Siehe Abschnitt VI und Anhang I.

raume des Ingen-Housz demonstrierte dieser eine kürzlich von ihm erfundene Schußwaffe. Es war eine nach dem Prinzip der Volta'schen Pistole ausgeführter Apparat, in welchem anstatt des Knallgasgemenges eine Mischung von Aethyläther (Schwefeläther) und Luft verwendet wurde, welches Gemenge, wie Ingen-Housz fand, ebenfalls explosibel ist. Statt reinen Äthers bediente er sich, wie sonst oft bei diesem Experiment, der damals schon und heute noch benutzten Hoffmann'schen Tropfen (*Liquor anodynus mineralis Hoffmannii* [1]), einem Gemisch von Äther und Alkohol. Der Versuch gelang und es erfolgte eine heftige Detonation. Die am Gange vor dem Arbeitszimmer postierte Schildwache hörte den Schuß und stürzte in das Gemach. Bestürzt, des Kaisers Majestät gegenüber zu sein, bricht sie in der Verlegenheit in die Worte aus: »Seine Majestät hat verboten, in der Hofburg zu schießen.« Der Kaiser entschädigte den wachsamen, aber vom Schrecken fast gelähmten Posten durch ein freundliches Wort und ein Geldgeschenk. Den Kaiser und Ingen-Housz vergnügte diese Szene und das Wiener Publikum lachte, nachdem die Geschichte von diesem Schreckschuß in die Öffentlichkeit kam, herzlich mit.

Doch waren es meist wichtigere Dinge, die der Kaiser mit seinem gelehrten Leibarzt besprach. In bedeutungsvollen Medizinalangelegenheiten wurde im Auftrage des Kaisers oft sein gewichtiger Rat eingeholt. So z. B. als der »Mesmerismus« in Wien die Bevölkerung in eine wahre Aufregung versetzte, wurde neben den berühmten Wiener Ärzten Barth und Störck auch Ingen-Housz mit einer gutächtlichen Äußerung über den Wert des »tierischen Magnetismus« betraut. Unabhängig von den Genannten, aber in Übereinstimmung mit ihnen sprach sich auch Ingen-Housz mit großer Bestimmtheit gegen die Mesmer'sche Lehre aus [2]). Alle drei standen in ihrem Urteile im Widerspruche mit zahlreichen Wiener, aber auch deutschen und Pariser Ärzten. Gerade aber das Urteil des Ingen-Housz mußte von besonderem Gewichte gewesen sein, da unter den damals lebenden Ärzten kaum ein anderer so tief wie er in die Lehre der Elektrizität und des Magnetismus eingedrungen war, zwei Gebiete, auf welchen er, wie wir später sehen werden, auch als selbständiger Forscher tätig war. Sein

---

[1]) *Spiritus Aetheris* der österreichischen Pharmakopöe.

[2]) Siehe hierüber auch Max Neuburger in Puschmanns Handbuch der Geschichte der Medizin, Bd. II (1903), pag. 110.

Ausspruch über den Mesmerismus stand im Einklang mit dem Berichte, welcher von den größten französischen Autoritäten (Bailly, Guillotin, Jussieu, Lavoisier und Leroy) der Pariser Akademie erstattet wurde[1]).

Auch über die medizinische Sphäre hinaus bediente sich der Kaiser Josef des Rates unseres Ingen-Housz, so z. B. in betreff der Nützlichkeit der damals bekannt gewordenen Franklin'schen Erfindung des Blitzableiters. Wie sehr Ingen-Housz die Einführung des Blitzableiters in Österreich förderte, wird in einem späteren Abschnitte, in welchem seine Leistungen als Physiker zur Sprache kommen, vorgeführt werden.



Nach einer in Wien von Löschenkohl ausgeführten Silhouette. (1786?)

Auch aus dem im IV. Abschnitte dieses Werkes mitgeteilten Faksimile, einer Handschrift des Kaisers Josef, gerichtet an den Fürsten Kaunitz, worin sich der Kaiser auf eine gutächtliche Äußerung des Ingen-Housz über die ihm vorgelegte Erfindung einer Art von Zündkerzen bezieht[2]), ist zu ersehen, daß der Kaiser das Urteil seines gelehrten Leibarztes auch in Dingen zu vernehmen wünschte, welche dem ärztlichen Gebiete nicht angehörten.

---

[1]) Siehe hierüber G. Korn in Puschmanns Handbuch, Bd. II, pag. 722.

[2]) Über diese Erfindung und deren von Ingen-Housz vorgenommenen Verbesserungen wird im IV. Abschnitte noch die Rede sein.

Im Sommer 1788 ging Ingen-Housz wieder nach Frankreich. Er kam am 14. Juli 1788 in Paris an, am Tage der Einnahme der Bastille. Die Ereignisse, deren unmittelbarer Zeuge er gewesen, machten auf den friedliebenden Mann einen geradezu furchtbaren Eindruck und er reiste schon am nächsten Tage ab, von dem Plane erfüllt, den Schauplatz der nach seiner Auffassung ganz Europa ansteckenden Umwälzung zu verlassen, nach Amerika zu gehen, um an der Seite seines verehrten Freundes Franklin ruhigere Zeiten abzuwarten. Die Nachricht, daß sein einziger Bruder durch einen Sturz aus dem Wagen das Leben verlor, bestimmte ihn, zunächst die schwer betroffene Familie in Breda aufzusuchen. Die Reise nach seiner Vaterstadt brachte ihm mancherlei Beschwerden, ja Unruhe und Schrecken. Es war die Zeit, in welcher sich Belgien von Österreich losgerissen hatte. Die revolutionäre Bewegung griff zum Teil auch auf Holland über. So war zunächst für ihn, als kaiserlich österreichischen Leibarzt der geplante Aufenthalt in Brüssel unmöglich geworden und seine Reise durch Belgien glich mehr einer Flucht. Auf niederländischem Boden, wo sich die sogenannten patriotischen Banden herumtrieben, kam er durch Verfolgung in Lebensgefahr. Es wurde auf ihn geschossen, wahrscheinlich weil man in ihm des Kaisers Leibarzt erkannte. Die Kugel durchlöcherte den Wagen, er aber blieb unversehrt. So kam er unter allerlei Abenteuern nach Breda, erschüttert durch seine Erlebnisse auf dem revolutionierten Boden, auch körperlich leidend. Nach einer Woche fühlte er sich so weit wieder erholt, um die Reise nach England anzutreten. In London wurde er durch seine zahlreichen Freunde länger zurückgehalten, als es seinem ursprünglichen Plane entsprach. Hier erhielt er die ihn tief niederdrückende Nachricht von dem Tode Franklins. Er gab rasch und endgültig die amerikanische Reise auf; nunmehr hatte sie für ihn jeden Reiz verloren.

Angegriffen durch die Leiden der letzten Wochen, insbesondere durch die beiden so rasch aufeinander gefolgten Todesfälle, krank und niedergeschlagen, faßte er, unterstützt durch den Rat seiner Londoner Freunde, den Plan, hier seine Genesung und den Zeitpunkt abzuwarten, in welchem die Reise nach Österreich ohne Gefahr unternommen werden konnte. Aber er hat sein Adoptivvaterland nie mehr wieder gesehen. Es liegen mir zahlreiche Briefe vor, welche er an seine Gattin und an seinen Neffen, den jüngeren Jacquin, richtete, die vom Beginne seines letzten Aufenthaltes in England bis zum 1. Juni 1799, das ist bis kurz vor seinem Tode,

reichen. In diesen Briefen ist fortwährend sein Wunsch ausgedrückt, nach Wien zurückzukehren. Aber nie mehr findet er den Mut, die Reise anzutreten. Jeder gefaßte Entschluß wird gelähmt, häufig durch neuerliche Erkrankung oder durch Kriegs- und andere Nachrichten, welche ihm die Reise zu Wagen von Belgien oder Frankreich aus nach Österreich unmöglich erscheinen lassen. Auch die Meerfahrt von England nach dem Kontinent fürchtet er, da zeitweilig Nachrichten von Vergewaltigung holländischer oder englischer Schiffe durch französische Seeräuber einlangen. Wenn er sich besonders leidend fühlt, geht er aufs Land, entweder nach Herforth zu seinem Freunde Dimsdale oder nach Bowood, dem Landsitze seines Freundes und Gönners, des Marquis of Lansdowne (Earl of Shelburne), des berühmten Staatsmannes, bekannt als Mäcen der Künste und Wissenschaften. Hier war immer ein Kreis hervorragender Staatsmänner, Gelehrter und Künstler versammelt. Der edle Lord hat den leidenden Zustand des Ingen-Housz erkannt und bot alles auf, um seinem Freunde den Aufenthalt so bequem und angenehm als möglich zu gestalten. Da mit der Besserung seiner Gesundheit in Ingen-Housz der Wunsch erwachte, seine Versuche über die Ernährung der Pflanzen wieder aufzunehmen, ließ ihm Lord Lansdowne einen Saal als Laboratorium einrichten[1]). So lebte er zeitweise völlig auf und erwartete seine völlige Genesung. Die Zeit des besseren Befindens benutzte er, um hier sein zweites Hauptwerk (über die Ernährung der Pflanzen) zu schreiben.

Wenn sein Zustand sich verschlimmerte, so bildete er sich ein, daß er nicht nach Wien zurückkehren könne, da das Wiener Klima ihm viel weniger gut als das englische anschlage.

In solcher Stimmung beunruhigten ihn immer die Zeitereignisse. So schrieb er am 25. Juni 1797 an Deckers: »... Die Unglücksfälle, welche mich betrüben, betreffen nicht nur meine körperlichen Leiden, sondern auch die Humanität ... Ich wollte, ich hätte eine

---

[1]) Nach gütiger Mitteilung des Herrn Vikars in Calne (Wiltshire in England) Rev. John Duncan (9. Mai 1903 und 18. Jänner 1904), der Pfarre, zu welcher Bowood gehört, bleibt dieser Saal der Erinnerung an Ingen-Housz gewidmet und heißt noch immer das Laboratorium des Dr. Ingen-Housz. Es ist durch ein Bild geziert, auf welchem Ingen-Housz mit seinem österreichischen Diener Dominik abgebildet ist, mitten unter seinen mit Pflanzen angestellten Experimenten. Lord Lansdowne hatte die Güte, dieses Bild photographieren und mir übersenden zu lassen.

weniger empfindliche Seele, aber es ist ein angeborener Fehler (*défaut de la nature*). Ich fürchte, ich werde die Friedenszeit nicht erleben. Wenn das Unglück des Menschengeschlechtes nicht durch die Nation verbessert wird, welche es erweckt hat, so wird die zivilisierteWelt sich desorganisieren und hierauf wird eine tyrannische Anarchie folgen. Die Völker werden ihre Ruhe in den Armen der absoluten Monarchie suchen, wie es Washington vorhersagte, als er in sein Vaterland zurückkehrte ...« Und in ähnlichem Sinne schreibt er oftmals an seinen Neffen Jacquin.

Zu dem körperlichen Übelbefinden kam noch ein Umstand, welcher ihn sehr angriff. Im Jahre 1798, also ein Jahr vor seinem Tode, trat eine Verordnung in Kraft, derzufolge alle Bezüge der österreichischen Hofbeamten nur dann ausbezahlt werden sollen, wenn die Betreffenden sich in Österreich aufhalten. [1]) Man ging ganz summarisch vor und zahlte Ingen-Housz das Gehalt nicht aus. Am 24. Juli 1798 schreibt er an seinen Neffen, daß er seit Jänner 1798 kein Gehalt mehr bekommen habe. Durch falsche Gerüchte irregeleitet, glaubt er, daß er aus der Hauptstadt ausgewiesen sei. »Sonnenfels rät«, schreibt er weiter, »jetzt nach Wien zurückkehren, jetzt, wo ich nicht weiß, ob man mich nicht dort in Armut versinken läßt. Ein Ausweisungsbefehl wäre eine Ungnade, ich würde den Tod einer Ungnade vorziehen. Ich bin überzeugt, daß der Kaiser welcher ein gerechter und tugendhafter Herrscher ist, es nicht dulden wird, daß mir ein Unrecht zugefügt wird.«

Der Bevollmächtigte des Ingen-Housz in Wien leitete die nötigen Schritte ein und es wurde vom Kaiser der Befehl erteilt, die Maßregel, daß die im Dienste des Hofes Stehenden nur wenn sie in der Heimat sich befinden, ihr Gehalt beziehen, auf ihn nicht anzuwenden.

Alle Befürchtungen, die Ingen-Housz hegte, waren unbegründet; er erhielt sein Gehalt samt Rückständen bis ans Lebensende [1]).

Nach Daten, welche sich über das Leben des Ingen-Housz in dem Werke finden, welches dem Wirken und Leben des berühmten Staatsmannes Lord Lansdowne gewidmet ist [2]), scheint es, als würde unser Held in bezug auf das Verhältnis zu seiner Frau das Schicksal des Sokrates geteilt haben. In seinen Briefen

[1]) Siehe hierüber Anhang I.
[2]) Siehe hierüber Anhang I.

kommt dies nie zum Ausdruck. Vielmehr spricht er oft die Sehnsucht aus, seine Gattin wiederzusehen. Die Worte, mit welchen der letzte von ihm an seinen Neffen Jacquin gerichtete Brief (vom 1. Juni 1799) schließt, lauten: »Sage meiner Frau, daß ich mich danach sehne, zu ihr zu kommen und von ihr gepflegt zu werden. Ich fühle, daß der Tod sich naht, den meine Freunde nicht für fern halten; ich habe mich beizeiten darauf vorbereitet.«

Bald darauf, schwer leidend, will Ingen-Housz doch die Reise nach Wien antreten. Lord Lansdowne wußte, wie es um ihn stand, und riet ihm dringend ab, damit er nicht Gefahr laufe, auf der Reise in einem Wirtshause (*inn*) krank daniederzuliegen. Lansdowne meinte: zu sterben; aber er sprach es nicht aus.

Bald darauf, am 7. September 1799 starb Ingen-Housz. Er wurde mit großen Ehren begraben [1]).

Über seine Ruhestätte sind bisher nur irrtümliche Nachrichten gebracht worden. Es wird angegeben, daß Ingen-Housz in Bowood-Park beerdigt wurde, daß sein Grab, mit einem schönen Grabstein geschmückt, jetzt noch bestehe [2]). Nach anderen Angaben würden seine sterblichen Reste am Kirchhofe zu Calne, in der Begräbnisstätte der Marquis of Lansdowne, ruhen.

Sicher ist nur eines, daß seine Beerdigung in einem der zur Pfarre Calne gehörigen Friedhöfe stattgefunden habe [3]). Nach den von mir eingezogenen Erkundigungen war zur Zeit, als Ingen-Housz starb, die Begräbnisstätte der Marquis of Lansdowne (und der Earls of Shelburne) in High-Wycombe und erst später wurde in Bowood-Park ein Mausoleum für das genannte Adelsgeschlecht errichtet. Aber weder zu Wycombe noch in Bowood-Park sind die sterblichen Reste des Ingen-Housz bestattet [4]). Die Beisetzung erfolgte in einem der Friedhöfe, welche zur Pfarre Calne gehören. Das Grab existiert nicht mehr. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß sich das Grab im Friedhofe zu Calne befand, aber bei der

[1]) Die amtliche Wiener Zeitung vom 30. Oktober 1799, Nr. 87, pag. 3647, meldet den Tod des Ingen-Housz und widmet ihm einen ehrenden Nachruf, in welchem es unter anderem hieß: »Viele wichtige Entdeckungen verewigen seinen Namen sowie sein redlicher, offener Charakter sein Andenken bei allen seinen Freunden ehrwürdig erhalten wird. Seine Leiche wurde mit vielen Ehrenbezeigungen zu Calne beigesetzt.«

[2]) Godefroi, l. c. pag. 28.

[3]) Siehe Anhang I.

[4]) Brief des Rev. John Duncan, Vikar zu Calne, vom 4. März 1904 an den Verfasser.

Umgestaltung dieser Begräbnisstätte im Jahre 1864 aufgelassen wurde [1]).

Ingen-Housz starb kinderlos. Seine Witwe überlebte ihn; sie starb in Wien im Jahre 1800 [2]).

Die Nachkommen seines einzigen Bruders wurden oben schon genannt.

Die Schilderung seiner Persönlichkeit bleibt dem Schlußkapitel vorbehalten.

---

[1]) Nach einer brieflichen Mitteilung des Rev. Duncan an mich vom 9. Mai 1903.

[2]) Laut amtlicher Wiener Zeitung 1800, pag. 3825, starb Frau Maria Agathe Ingen-Housz, wohnhaft in Wien, Bürgerspitalsplatz Nr. 1166, am 7. November 1800. Die anders lautende Angabe bei Snoek (siehe Anhang II) ist unrichtig.

Zweiter Abschnitt.

Pflanzenphysiologische Untersuchungen.

Auf keinem Gebiete der Wissenschaft hat sich Ingen-Housz mehr als auf jenem beteiligt, welches heute als Pflanzenphysiologie bezeichnet wird und derzeit, gleich der Systematik und Anatomie einen Hauptsproß, der Botanik bildet.

Zu Ingen-Housz' Zeiten gab es aber noch keine Pflanzenphysiologie, oder richtiger gesagt, sie befand sich zu jener Zeit noch als ein namenloses Ding in den ersten Anfängen ihrer Entwicklung[1]). Die auf das Leben der Pflanzen bezugnehmenden Fragen wurden damals, wie schon früher angedeutet, nicht von Botanikern, sondern von Physikern und Chemikern bearbeitet und diese Untersuchungen nahmen begreiflicherweise mehr das Interesse der Physiker und Chemiker als das der Botaniker in Anspruch, welch' letztere dem neu erschlossenen Forschungsgebiete noch sehr teilnamslos gegenüberstanden.

Hales, Priestley, Ingen-Housz, Senebier, Th. de Saussure waren eben nicht Botaniker im Sinne der damaligen Zeit, sondern Physiker oder Chemiker; aber ihren Bemühungen ist die Grundlage der heutigen Pflanzenphysiologie zu danken, welche in ihr natürliches Bereich — der Botanik — erst später, insbesondere durch Vermittlung der Anatomie gelangte, wie die nachfolgende Darstellung ersichtlich machen wird.

[1]) Der Name »Pflanzenphysiologie« tauchte erst lange nach dem Erscheinen von Hales »Statical essays« auf, in einer Zeit, als die Lebensarbeit des Ingen-Housz bereits vollendet war. Die von A. v. Humboldt geschriebene Vorrede zu Ingen-Houszens Werk über die Ernährung der Pflanzen führt den Titel: »Einleitung in einige Gegenstände der Pflanzenphysiologie.« Vorher schon (1794) hat A. v. Humboldt einem seiner Werke den Titel »Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen« gegeben. Meines Wissens war die Bezeichnung »Pflanzenphysiologie« vorher nicht im Gebrauche.

Als diejenigen, welche den ersten brauchbaren Grund zur Pflanzenphysiologie legten, sind Hales und Ingen-Housz zu nennen. Ersterer ist als der Hauptbegründer der physikalischen, letzterer als der Begründer der chemischen Pflanzenphysiologie anzusehen.

In seinem arbeitsreichen Leben hat sich Ingen-Housz mit zahlreichen Fragen der Pflanzenphysiologie beschäftigt, in erster Linie mit chemischen, insbesondere mit der Lehre von der Ernährung der Gewächse und mit den Wechselverhältnissen von tierischem und pflanzlichem Leben.

Vor allem treten uns da seine Untersuchungen über die mit Sauerstoffausscheidung verbundene Kohlensäureassimilation der grünen Pflanzen und seine Studien über die Atmung der Gewächse entgegen. Im Zusammenhange mit dem Assimilationsproblem stehen jene seiner Untersuchungen, welche sich mit der Widerlegung der Humuslehre beschäftigen, aber auch Studien, welche mehr abseits zu liegen scheinen, nämlich Untersuchungen über die sogenannte grüne oder Priestleysche Materie, welche unter seinen Händen zu Resultaten führten, die mir in historischer Beziehung sehr bemerkenswert erscheinen, nämlich zur Entdeckung der Schwärmsporen leiteten.

Alle die hier genannten Untersuchungen sollen nachfolgend in gesonderten Kapiteln, aber nichtsdestoweniger in innerem Zusammenhange vorgeführt werden.

Bevor ich diesen umfänglichen, das Hauptlebenswerk unseres großen Forschers behandelnden Gegenstand darlege, scheint es mir passend, wenigstens anzudeuten, welche andere pflanzenphysiologische Gegenstände Ingen-Housz noch in den Kreis seiner Forschungen gezogen hat.

Studien über die Keimung haben ihn oft beschäftigt. Er wies auf das große Sauerstoffbedürfnis keimender Samen hin, auf die große Menge von Kohlensäure, welche bei der Keimung ausgeschieden werde, und auf die Tatsache, daß eben wegen dieses Atmungsbedürfnisses die Keimung im luftleeren Raume rasch erlischt, desgleichen in allen Gasarten, in welchen Tiere nicht leben können [1]. Soweit schließen sich seine Untersuchungen über die Keimung wesentlich an diejenigen an, welche er über Atmung anstellte. Doch hat er auch den Einfluß des Lichtes auf die Keimung

[1]) Ernährung der Pflanzen, pag. 51.

genau ermittelt und gezeigt, daß das Licht die Keimung der meisten Pflanzen verzögere, und bewiesen, daß die von mehreren Seiten behauptete Begünstigung der Keimung an vorher elektrisierten Samen nicht bestehe [1]).

Mehrfach beschäftigte sich Ingen-Housz mit dem Einflusse der Lichtintensität auf Vegetationsprozesse; so auf den Keimungsprozeß und auf die Sauerstoffausscheidung grüner Pflanzenorgane. Er zeigte, daß bei manchen Pflanzen nicht gerade die größte Lichtstärke die größte Menge von Sauerstoff hervorbringe und auch in sehr geschwächtem, zerstreutem Lichte noch Sauerstoffausscheidung sich vollziehe [2]).

Sehr eingehende Studien widmete Ingen-Housz der Elektrizität, worüber in einem der folgenden Abschnitte des Buches berichtet werden wird. Aber auch der Einwirkung der Elektrizität auf lebende Pflanzen hat er seine Aufmerksamkeit zugewendet, gelangte aber bei genauer Prüfung der von anderer Seite aufgestellten Behauptungen rücksichtlich der Einwirkung der Luftelektrizität auf das Wachstum der Pflanzen zu durchaus negativen Resultaten [3]).

Sehr lehrreich sind die physiologischen und, wie wir heute sagen würden, die biologischen Bemerkungen, welche Ingen-Housz in mehreren Abhandlungen, betitelt: »Über die Ökonomie der Pflanzen«, bekanntgemacht hat. Er erörtert hier die Frage über die Grenze zwischen dem Pflanzen- und Tierreiche und entscheidet sich für ein Ineinanderfließen dieser Grenzen, sucht auch in der »Reizbarkeit« mancher Pflanzen (*Mimosa, Hedysarum*) eine Übereinstimmung zwischen Pflanze und Tier, desgleichen in dem »Schlaf« der Pfanzen, über welchen er sehr anregende Bemerkungen vorbringt. Einige von ihm vorgeführte Experimente beweisen, daß der nächtliche Geruch mancher Pflanzen (*Hesperis tristis, Geranium triste*) nicht einfach die Folge der Lichtabwesenheit sei, sondern tiefere Gründe haben müsse, indem bei Tage dunkelgestellte Pflanzen

[1]) Über die Wirkung der verschiedenen Lüfte, der verschiedenen Grade des Lichtes, der Wärme und der Elektrizität auf das Keimen der Samen und das Wachstum ausgebildeter Pflanzen. Brief an Karl Molitor, Professor in Mainz. Abgedruckt in den »Versuchen mit Pflanzen«. Deutsch von Scherer. Wien 1790. Bd. III, pag. 126—161. Ferner l. c. Bd. II, pag. 23 ff.

[2]) l. c. pag. 238 ff. Siehe auch die vorher zitierte Abhandlung, pag. 150.

[3]) »Diejenigen Versuche, welche bis jetzt zur Bestätigung gedient, daß die elektrische Kraft das Wachstum der Pflanzen offenbar beschleunige, entscheiden nichts.« Brief an Molitor, l. c. pag. 83 ff. Siehe auch l. c. pag. 65 ff.

dieser Art den unter normalen Lebensbedingungen abends und in der Nacht sich einstellenden Blütengeruch nicht wahrnehmen lassen [1]).

I. Entdeckung der im Lichte erfolgenden Sauerstoffausscheidung durch die grüne Pflanze.

Es ist schon in der Einleitung auf die große Entdeckung des Ingen-Housz hingewiesen worden, daß die Sauerstoffausscheidung der Pflanze nur in grünen Organen erfolge und nur durch das Licht bewirkt werde. Die Bedeutung dieser Entdeckung für das Verständnis des organischen Lebens auf der Erde wurde dort bereits genügend gekennzeichnet.

Mit diesen seinen Untersuchungen betrat Ingen-Housz das große und wichtige Gebiet der Ernährungslehre der Pflanzen und nahm damit gleich die wichtigste, aber wohl auch schwierigste Frage dieses Forschungsbereiches in Angriff.

Um seine Betätigung auf diesem Gebiete der Pflanzenphysiologie richtig beurteilen zu können, ist es zunächst erforderlich, darzulegen, welche Kenntnisse er über Ernährung der Gewächse in der Literatur vorfand.

Hieran anknüpfend, wird, so vollständig als es die Sache erfordert, auf den Fortschritt seiner eigenen Untersuchungen und auf jene Forschungen, die gleichzeitig über denselben Gegenstand von anderer Seite unternommen wurden, eingegangen werden. Da aber Ingen-Housz die Naturforscher, insbesondere aber jene, welche in erster Linie berufen erscheinen mußten, seine Entdeckungen zu würdigen und an dieselben anzuknüpfen, nämlich die Botaniker, so unvorbereitet fand, daß fast 80 Jahre vergingen, bis die Resultate seiner Forschungen bei ihnen die gebührende Würdigung zu finden begannen, so erscheint es notwendig, die Weiterentwicklung der Lehre von der Ernährung der Pflanzen über seine Lebenszeit hinaus bis zu dem Zeitpunkte zu verfolgen, in welchem berufene Fachmänner die Tragweite seiner Entdeckungen erkannt hatten.

Aber selbst über diesen Zeitraum hinaus, ja bis auf die heutige Zeit muß den Schicksalen seiner Entdeckungen nachgegangen werden; denn selbst unter den jetzt lebenden hervorragendsten Vertretern der Pflanzenphysiologie wird seine wahre Bedeutung in der Frage der Kohlensäureassimilation noch immer nicht dem Sach-

[1]) l. c. Bd. III, pag. 167 ff.

verhalte völlig entsprechend gewürdigt, indem seine diese wichtigste Frage der Planzenernährung betreffenden Verdienste, zum Teil wenigstens, anderen Naturforschern zugesprochen werden.

Die Kenntnisse, welche Ingen-Housz vorfand, als er im letzten Drittel des achtzehnten Jahrhunderts an die Frage der Pflanzenernährung herantrat, waren spärlich genug. Ich kann mich hierüber kurz fassen, da Sachs in seiner bekannten Geschichte der Botanik (1875) diesen Gegenstand eingehend erörtert hat. Nur was zur Orientierung in den uns vorliegenden Fragen erforderlich ist, soll in Kürze vorgebracht werden.

Der große Einfluß, welchen das Studium der alten Griechen und Römer auf die wissenschaftlichen Kreise zur Zeit des Wiedererwachens der Naturwissenschaften ausübte, läßt es erklärlich erscheinen, daß die Lehren des Aristoteles späteren, im Tatsächlichen besser begründeten Auffassungen den Eingang erschwerten.

Die Ansicht des Aristoteles über die Ernährung der Pflanzen ging dahin, daß alle Stoffe, z. B. alle Riech- und Geschmackstoffe, welchen wir in den Teilen der Pflanzen begegnen, auch der Erde angehören. Was die Pflanze besitzt, nimmt sie unmittelbar aus dem Boden auf. Der Boden nährt die Pflanze und da er ihr die Stoffe schon in jenem Zustande bietet, in welchem wir sie in der Pflanze antreffen, ist bei dieser eine Abscheidung von Exkrementen nicht notwendig.

Der Einfluß des Aristoteles hörte, wie schon angedeutet, nicht mit einemmal auf; derselbe machte sich noch bemerkbar, nachdem schon van Helmont (1577—1644) und später Malpighi (1628—1694), Mariotte (1621—1684) und Hales (1677—1761) Ansichten geäußert, ja Experimente angestellt hatten, welche die Aristotelische Lehre als unrichtig erscheinen lassen mußten.

Der Männer zu gedenken, welche trotzdem noch den Ansichten des Stagiriten folgten, und ihre Irrtümer bloßzulegen, hätte hier gar keinen Zweck. Aber in diese Kategorie wird von Sachs[1]) auch Duhamel du Monceau (1700—1781) gestellt, dem wir die Entdeckung mancher wertvoller Tatsache über das Leben der Pflanzen, zumal der Holzgewächse, verdanken, was auch von Sachs

[1]) l. c. pag. 529. »Duhamel kann sich von dem aristotelischen Satz nicht frei machen, daß die Erde wie ein tierischer Magen die Nahrungsstoffe der Pflanze vorbereitet und daß die Wurzeln diese präparierte Substanz wie Chylusgefäße aufsaugen.«



mehrfach anerkannt wurde. Diese irrtümliche Auffassung zu beseitigen, scheint mir hier aber doch am Platze zu sein.

Durch tieferes Eingehen in das Hauptwerk Duhamels[1]) muß man zur Ansicht gelangen, daß er als ein strenger Empiriker aufzufassen ist, der sich eigentlich seinen Vorgängern gegenüber sehr skeptisch verhielt und oft genug auf Widersprüche hinweist, in welche die Lehre des Aristoteles gerät, wenn sie an der Hand der Tatsachen geprüft wird.

Seine bekannten Wasserkulturen sprechen ganz und gar gegen die aristotelische Grundauffassung und aus diesen Kulturen, bei welchen es ihm gelang, sogar Holzgewächse in natürlichen Wässern zu ziehen, mußte er zur Ansicht kommen, daß das Wasser ein Hauptbestandteil der Nahrung der Pflanze bilde. Er leugnet nicht die von Hales aufgestellte, aber nicht bewiesene Ansicht, daß auch Gase zur Ernährung der Pflanze benötigt werden, sondern bildet sich eine sehr richtige Meinung über die Nahrungsmittel der Pflanze, indem er die Frage aufwirft, ob die Substanz der Pflanze sich nicht vielleicht sowohl aus dem Wasser als aus der sie umgebenden Luft ableite[2]). Er ist geneigt, diese Frage zu bejahen, ohne jedoch für diese seine Meinung direkte Beweise beibringen zu können.

Daß auch die festen Teile der Pflanze vom Wasser herrühren, bezweifelt er nach den Erfolgen seiner Wasserkulturen nicht, bemerkte aber dabei, daß er nicht Verlangen trage, zu erklären, wie dieses flüssige Wesen sich in die feste Substanz der Pflanze umwandle[3]).

Von besonderer Wichtigkeit in der Geschichte der Ernährung ist ein von van Helmont angestelltes, oft genanntes, auch von Ingen-Housz gewürdigtes Experiment, durch welches die Unrichtigkeit der aristotelischen Lehre schlagend nachgewiesen wurde. In ein Gefäß, welches 200 Pfund stark getrocknete Erde enthielt, wurde nach Zufügung von Wasser ein Weidensproß von 5 Pfund Gewicht gepflanzt. Der Weidensproß bewurzelte sich und wuchs bei täglicher Feuchthaltung des Bodens nach fünf Jahren zu einem Holzgewächs von 164 Pfund heran. Obgleich die Weide so enorm an Gewicht zugenommen hatte, blieb das Trockengewicht der Topferde beinahe konstant. Daraus hat van Helmont den Schluß abgeleitet, daß

---

[1]) Physique des arbres. (Naturgeschichte der Bäume. Deutsch von Schöllenbach, Nürnberg 1756.)

[2]) l. c. I, pag. 161.

[3]) l. c. I, pag. 162.

die Hauptmasse des auf diese Weise erzogenen Weidenbäumchens nicht aus dem Boden stammen kann. Dieser Schluß war ganz richtig und enthielt eine experimentelle Widerlegung der aristotelischen Ernährungslehre. Allein van Helmonts Theorie, daß das Wasser das wahre und einzige Element bilde, verleitete ihn zu einer falschen Interpretation der von ihm gefundenen, höchst wertvollen Tatsache: er glaubte, daß die ganze Pflanzensubstanz aus jenem Wasser allein sich gebildet habe, welches der Weide täglich durch Begießen der Topferde dargeboten wurde.

Was die späteren oben genannten Naturforscher zur Ernährungslehre beigetragen haben, ist in Kürze das folgende:

Der Begründer der Pflanzenanatomie, Malpighi, hält die Blätter für Ernährungsorgane, ohne aber für diese richtige Ansicht Beweise zu erbringen. Mariotte hat in betreff der Ernährung der Pflanzen ebensowenig als Malpighi Experimente angestellt; aber durch scharfsinnige Interpretation längst bekannter Tatsachen kommt er zu dem Resultat, daß die in der Pflanze enthaltenen (organischen) Substanzen nicht, wie die Aristoteliker meinten, aus der Erde stammen können, sondern aus Nährstoffen sich ableiten müssen, die von außen der Pflanze durch die Luft oder durch das Wasser zugeführt werden und die je nach der Eigenart der Gewächse einen verschiedenen Charakter besitzen. Damit schien die Lehre des Aristoteles widerlegt. Sehr richtig leitet Mariotte die in der Pflanze auftretenden mineralischen Bestandteile, welche sich in der Asche der Gewächse vorfinden, vom Boden ab, womit er die Ansicht van Helmonts korrigierte, daß der Boden der Pflanze nichts biete und sie nur aus Wasser entstehe. Hales stimmt in betreff der Lebensfunktion der Laubblätter mit Malpighi nicht überein; dieser sonst so scharfsinnige Naturforscher hält die Blätter nicht für Organe der Assimilation, sondern betrachtet sie bloß als Werkzeuge der Transpiration, bestimmt, der Aufwärtsbewegung der Säfte zu dienen. Auch die von Hales herrührende Aufstellung, daß die Pflanze gasförmige Nahrung aufnehmen müsse, weil sie bei der Verbrennung Gase liefere, bot keinen sicheren Anhaltspunkt dar, um der Beteiligung der Atmosphäre bei der Pflanzenernährung näher treten zu können.

Ingen-Housz hat an keine dieser sogenannten Theorien angeknüpft, wohl aber auf alle wichtigen Beobachtungstatsachen seiner Vorgänger, zum Beispiel auf den von Helmont'schen Weidenversuch, auf die Priestley'sche Entdeckung des Sauerstoffes etc. hingewiesen.

Desgleichen auf die Untersuchungen, mit welchen Bonnet in seinem bekannten Buche »Über den Nutzen der Blätter« (1754, deutsche Übersetzung 1762) das Rätsel der Pflanzenernährung lösen wollte. Dieser Forscher hat zweifellos zuerst das Aufsteigen von Sauerstoffbläschen an unter Wasser getauchten, dem Lichte ausgesetzten Blättern vor sich gehabt. Er konstatierte auch, daß mit dem Erlöschen des Tageslichtes die Blätter aufhören, Gasbläschen auszuscheiden. Bonnet wußte aber aus dieser Entdeckung nichts zu machen. Er erkannte nicht die Natur der aus den grünen Blättern aufsteigenden Gasbläschen, glaubte, daß dieselben von außen stammen und an den Blättern nur adhärieren, und kam so zu der Meinung, daß diese Bläschenbildung mit dem Leben des Blattes nichts zu tun habe.

Wie ganz anders faßt Ingen-Housz die Sache auf, sofort erkennend, daß hier eine bedeutungsvolle Entdeckung vorliege, die aber der Entdecker selbst nicht begriffen hatte. »Ich gab mir einige Mühe«, sagt er[1]), »den Ursprung dieser Blasen zu entdecken, die meines Erachtens von größerer Erheblichkeit sind, als Bonnet sich zu jener Zeit einbildete. Ich fand, daß sich die Sache folgendermaßen verhält. Auf der Fläche der meisten Blätter sammelt sich eine Menge dieser Blasen, wenn man sie im Sonnenschein oder bei Tage an freier Luft in Wasser taucht. Noch weit größer ist ihre Anzahl, wenn man hierzu ganz frisch gepumptes Brunnenwasser nimmt. In reinem Flußwasser kommen sie später zum Vorschein, auch ist ihre Größe und Zahl weit geringer; noch geringer im Regenwasser, am allerunbeträchtlichsten aber im gesottenen oder destillierten Wasser. Sie werden ferner nicht von der Sonnenwärme durch Ausdehnung und Verdünnung der den Blättern anhangenden Luftgattung hergestellt; denn es gibt Blätter, aus denen sich augenblicklich solche Blasen entwickeln, wenn man sie gleich ganz warm vom Sonnenschein in eiskaltes Wasser bringt.«

Weiter reflektierte Ingen-Housz auf die Arbeiten seiner Vorgänger bei Aufstellung seiner Ernährungslehre nicht. Wohl aber hat er die von Bonnet gemachte gute, aber unverstandene Beobachtung der Ausscheidung von Gasblasen unter Wasser befindlicher beleuchteter grüner Blätter zur Ausbildung einer Methode benutzt, um die Gasausscheidung aus Pflanzen im Lichte, insbesondere die

[1]) Experiments upon vegetables (1779), pag. 5--6. Deutsche Übersetzung Leipzig 1780, pag. 31.

Sauerstoffabscheidung anschaulich vorzuführen, eine Methode, welche in seiner Ernährungslehre eine große Rolle spielt und welche bis auf den heutigen Tag sich erhalten hat, um mit den einfachsten Mitteln die Sauerstoffabgabe grüner Blätter im Sonnenlichte zu demonstrieren. Auf diesen Gegenstand werde ich aber erst später eingehen können.

Da ich die Entdeckungen des Ingen-Housz in ihrer historischen Entwicklung darzulegen mir vorgesetzt habe, muß ich einen anderen Weg einschlagen als die meisten Schriftsteller, welche seine Forschungen ihren Lesern vorzuführen unternahmen. Sie benutzten sein letztes, kurz vor seinem Tode erschienenes Werk: »On the food of plants and renovation of the soil« (1796) und die letzten französischen, beziehungsweise deutschen Ausgaben seines Hauptwerkes: »Experiments upon vegetables« (zwischen 1786 und 1790 erschienen). Sie taten recht daran, denn in diesen Schriften treten seine Entdeckungen in gereifterer Form hervor. Diese Schriften stammen aber aus einer Zeit, in welcher auch bereits andere Forscher mit den einschlägigen Fragen sich beschäftigt hatten, freilich ohne viel zur Lösung dieser Probleme beigetragen zu haben. Aber in der ersten Ausgabe der »Experiments«, welche im Jahre 1779 erschien und die ich der zunächst folgenden Darstellung zugrunde lege, treten seine Entdeckungen uns in der reinsten Form entgegen, da sie zum erstenmal ausgesprochen wurden und keiner seiner Gegner oder Mitstreiter in diesen Fragen noch das Wort ergriffen hatte.

In der nachfolgenden Darlegung seiner im Jahre 1779 veröffentlichten Entdeckungen will ich mich in allen entscheidenden Punkten seiner eigenen Worte — in möglichst sinngetreuer Übersetzung, aber stets auch unter Hinweis auf das Original — bedienen. Ich führe hierbei die eigenen Worte des Verfassers an, nicht nur um seine Leistungen in der denkbar unzweideutigsten Weise sicherzustellen und um die Anschaulichkeit und Einfachheit seiner Versuche und die Klarheit seiner an jedes Experiment geknüpften Gedanken dem Leser mit möglichster Unmittelbarkeit vorzuführen, sondern um auch einen — wenn auch sehr schwachen — Ersatz für die selten gewordenen Werke des Ingen-Housz zu bieten, welche nach seinem Tode (1799) nicht mehr neu aufgelegt wurden.

Wenn ich hier einige Worte über die Umstände vorbringe, welche den Anlaß zu jenen wichtigen Arbeiten gaben, deren Resultate

in seinem ersten Hauptwerke niedergelegt sind, so wird man dies in einer historischen Untersuchung wohl gerechtfertigt finden.

Ingen-Housz läßt uns nicht in Zweifel darüber, auf welche Art seine Untersuchungen über den Gaswechsel der Pflanzen veranlaßt wurden. Er drückt sich darüber mit voller Klarheit aus und wir erfahren bei dieser Gelegenheit nicht nur, in welcher Zeit sein Plan, diesen wichtigen Gegenstand zu studieren, entstand, sondern lernen auch das schöne Verhältnis kennen, in welches er sich zu Priestley stellte, von dem er später in der ungerechtfertigsten Weise angegriffen wurde.

In der Vorrede zu dem genannten Werke spricht sich Ingen-Housz über die Entstehung der »Experiments« folgendermaßen aus: »Als ich in den Werken des erfindungsreichen und berühmten Naturforschers Dr. Priestley[1]) die wichtige Entdeckung las, daß

[1]) Josef Priestley wurde am 13. März 1733 zu Fieldhead bei Leeds in England geboren. Er war zuerst Dissenterprediger in Leeds, dann Schullehrer, hierauf wieder Prediger und sodann (1773—1780) Hauslehrer bei Lord Shelburne (dem ersten Marquis of Lansdowne, auf dessen Biographie mit Bezug auf das Leben des Ingen-Housz in diesem Werke später noch zurückzukommen sein wird). Hierauf wirkte er wieder als Prediger, zuletzt zu Hackney. Durch seine theologischen Schriften, in welchen er die Lehre von der Notwendigkeit zu begründen versuchte, kam er in Streit mit den Theologen. Der Pöbel empörte sich gegen ihn, es kam zu einem förmlichen Aufruhr, bei welchem er seine Habe einbüßte. Er ging sodann nach Northumberland in Pennsylvanien, wo er auf seinem Landgute am 6. Februar 1804 starb. Staunenswert ist seine schriftstellerische und wissenschaftliche Tätigkeit, welche sich auf das Gebiet der Physik und Chemie, der Theologie, Politik, Pädagogik und Geschichte erstreckte. Um nur von seinen bedeutungsvollen chemischen Arbeiten zu sprechen, ist hervorzuheben, daß er den Sauerstoff, die Salzsäure, das Ammoniak, die schwefelige Säure, das Kohlenoxyd und das Stickoxydul entdeckte. Er war ein wahres Entdeckergenie, aber, wie alle seine Schriften lehren, ein mäßig begabter Denker, welcher die gefundenen Tatsachen fast niemals theoretisch richtig zu verwerten verstand, der auch an der phlogistischen Theorie haften blieb, nachdem alle hervorragenden Chemiker die Lavoisiersche Lehre bereits angenommen hatten. Davy (Collect. Works VII, pag. 116) sagt über Priestley's Stellung zur Theorie: »Der Theorie schenkte er wenig Aufmerksamkeit und seine Hypothesen waren schnell aufgestellt und mit einem schier knabenhaften Eifer wieder verlassen.« Siehe auch Kahlbaum, Monographien aus der Geschichte der Chemie, Bd. I, Leipzig 1897. Sein 100. Geburtstag wurde in England unter großer Teilnahme der Gelehrtenkreise festlich begangen, wobei seine Verdienste um die Wissenschaft gebührend hervorgehoben wurden (Philos. Magaz., Ser. III, Vol. II, 1833). Kürzlich hat der Priestley-Klub in London an seinem 100. Todestage eine würdige Erinnerungsfeier abgehalten (Nature, 11. Februar 1904).

das Wachstum einer Pflanze in einer faulen und zur Erhaltung des tierischen Lebens untauglichen Luft außerordentlich gut erfolge und daß eine Luft, welche durch die Flamme einer Kerze schädlich gemacht wurde, ihre vorige Reinheit und Eignung zum Atemholen und zur Ernährung der Flamme wieder erhält, wenn Pflanzen in ihr vegetieren, so ward ich zur Bewunderung hingerissen. Ich konnte nur mit Entzücken die glückliche Anwendung von dieser Entdeckung lesen, die der berühmte Pringle in seiner im November 1773 in der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London gehaltenen Rede hervorhob, da er als Präsident dieser gelehrten Gesellschaft dem Dr. Priestley die goldene Preismedaille als eine ehrenvolle Belohnung für seine mit einem so großen Erfolge ausgeführten Untersuchungen über die neue Luftlehre überreichte. ‚Diese Entdeckungen', sagte der gelehrte Präsident, ‚zeigen uns deutlich, daß keine Pflanze umsonst wächst, sondern, daß jedes einzelne Gewächs, von der Eiche im Walde bis zum Grase auf dem Felde dem Menschengeschlechte nützlich ist. Selbst diejenigen, die keinen besonderen Nutzen zu haben scheinen, tragen das ihrige bei, um den Luftkreis in dem für das tierische Leben nötigen Grad der Reinheit zu erhalten ...'[1]). Kaum hatte ich diese Rede gelesen — fährt Ingen-Housz fort — als ich vor Begierde brannte, die Natur auf dem Pfade ihrer wunderbaren Wirkungen zu verfolgen, die dieser treffliche Mann so schön ans Licht gesetzt hat. Ich wünschte das weite Feld zu durchwandern, dessen Schönheiten ich von der Ferne und dessen Bahn ich geöffnet sah.«

Ingen-Housz spricht es also mit voller Klarheit aus, daß er durch Priestley's Entdeckung einen mächtigen Anstoß zur Durchführung seiner Untersuchungen über die Sauerstoffausscheidung der Pflanze erhalten hat. Wenn er nun aber auch die Entdeckung Priestley's mit uneingeschränktem Lobe begrüßt, so war er mit sich doch darüber völlig im reinen, daß dieser Forscher noch nicht erkannt hatte, welche Organe der Pflanzen die Fähigkeit besitzen, Sauerstoff auszuscheiden und welche äußere Ursache zu dieser Ausscheidung führe.

Das erste Hauptwerk des Ingen-Housz (Experiments) wurde

[1]) Ingen-Housz druckt Pringles Rede vollständig ab (Vorrede; im englischen Original pag. XVI und XVII, in der deutschen Übersetzung vom Jahre 1780, pag. 4—5; siehe auch Scherers deutsche Übersetzung, Wien 1786, T. I., pag. XXXI—XXXII). Für unsere Zwecke genügt das oben mitgeteilte Fragment.



allerdings in England in kurzer Zeit niedergeschrieben und es wurden die betreffenden Experimente dort ausgeführt. In ein paar Monaten war das Werk vollendet und erschien in London im Jahre 1779.

Ingen-Housz selbst spricht es wiederholt aus, daß er sich jahrelang mit der Frage des Gaswechsels der Pflanze beschäftigte, bevor er an die Niederschrift ging und sein Freund und späterer Mitarbeiter Dr. Scherer bezeugt, daß die Vorarbeiten zu diesem Werke bis zum Jahre 1773 zurückreichen [1]).

Die Meinung, das genannte Werk sei nicht nur seiner Form, sondern seinem ganzen Inhalte nach in den paar Monaten entstanden, die Ingen-Housz auf Urlaub in England zubrachte, ist ganz unrichtig. In England wurde nur nach feststehendem Plane das ausgeführt, was Ingen-Housz durch reifliche Überlegung und Versuche in Wien bereits vorbereitet hatte.

Warum Ingen-Housz nach England ging, um seine Untersuchungen zu vollenden und überhaupt seine Arbeit zum Abschlusse zu bringen, hatte folgende Gründe: In Wien fand er zu dieser Arbeit nicht die erforderliche zusammenhängende Zeit und insbesondere nicht jene Ruhe und Sammlung, welche für ein so großes Unternehmen geboten schien. Denn seine Beziehungen zum Hofe, zur Aristokratie und überhaupt zur Wiener Gesellschaft waren so mannigfaltig, seine Verpflichtungen so zahlreiche, daß man es begreiflich findet, wenn er sich wenigstens für einige Zeit äußere Ruhe und Unabhängigkeit sichern wollte. Auch mag die Hoffnung, die für seine Arbeiten erforderlichen Instrumente und Apparate in London leichter und in besserer Qualität als in Wien beschaffen zu können, mitgewirkt haben, sein Buch in England zu schreiben. Da er von vornherein den Plan hatte, sein Werk zuerst in englischer Sprache herauszugeben, so mochte es ihm auch erwünscht geschienen haben, dessen Niederschrift in England vorzunehmen.

Etwa gleichzeitig mit Priestley beschäftigte sich auch der kaum minder berühmte Chemiker Scheele [2]) mit den Beziehungen

[1]) Scherer in der deutschen Übersetzung der »Experiments«, Bd. I, Vorwort, pag. XVI ff.

[2]) Karl Wilhelm Scheele wurde am 9. Dezember 1742 zu Stralsund geboren, wendete sich dem Apothekerstande zu, ging nach Schweden, wo er in Malmö und Stockholm praktizierte, später in Köping eine Apotheke erwarb. Dort starb er im Jahre 1786. Mit ungemeinem Fleiß und Erfolg arbeitete er in seinem Laboratorium. Er ist den hervorragendsten Entdeckern der phlogistischen Periode zuzurechnen. Er entdeckte unter anderem (unabhängig von Priestley)

der Pflanze zur Atmosphäre. Er gelangte zu Resultaten, welche den von Priestley gewonnenen geradezu entgegengesetzt waren. Während ersterer behauptete, daß die Pflanze die Luft, in welcher sie wächst, verbessere, fand letzterer, daß sie die Luft verschlechtere. Wie wir heute wissen, ist dieser Widerspruch dadurch zu erklären, daß keiner von beiden wußte, unter welchen äußeren Verhältnissen die Pflanze die Luft reinige, nämlich Sauerstoff ausscheide, und unter welchen sie die Luft verunreinige, nämlich Kohlensäure abgebe. Diese Verhältnisse wurden, wie wir alsbald sehen werden, zuerst von Ingen-Housz geklärt. Wohl war Priestley bemüht, das Rätsel zu lösen, aber seine Versuche führten ihn auf einen solchen Irrweg, daß er an seiner Aufstellung irre wurde, seine Studien abbrach und überhaupt daran zu zweifeln begann, ob die Pflanze als solche überhaupt Sauerstoff ausscheide. »Ich wurde überzeugt, daß die Pflanzen zur Erzeugung der reinen Luft nichts beitragen, wie ich mir anfänglich vorstellte« [1]).

So ist es Priestley ähnlich wie Bonnet gegangen, eine freilich ungleich wichtigere eigene Entdeckung schließlich nicht mehr beherrscht zu haben, so daß sie in seinen eigenen Augen nicht mehr jenen guten Kern erblicken ließ, welcher ihr tatsächlich innewohnte.

Scheele ist von der einmal in dieser Sache ausgesprochenen Ansicht nicht mehr abgekommen.

Eine neue Wendung nahm die Frage über das Verhalten der Pflanze zur atmosphärischen Luft, als sich Ingen-Housz derselben annahm. Vor allem hält er Priestley's Entdeckung nicht für so gering, als sie dieser schließlich selbst einschätzte, sondern kam nach seinen einleitenden Versuchen sofort auf die richtige Fährte, wie folgende Stelle seines Werkes lehrt:

»Ich war noch nicht lange mit meiner Untersuchung beschäftigt, als sich eine wichtige Aussicht meinen Augen eröffnete. Ich bemerkte, daß die Gewächse nicht nur, wie Priestley bemerkt hat, erst innerhalb sechs bis zehn Tagen die Luft, in der sie wachsen, reinigen, sondern daß sie dieses wichtige Geschäft schon in wenigen Stunden vollbringen und daß der Grund hierfür keineswegs in dem Wachs-

den Sauerstoff, ferner das Chlor, Harnsäure und andere organische Säuren, das Glyzerin, Arsensäure, Arsenwasserstoff und noch zahlreiche andere wichtige Stoffe.

[1]) Priestley, Experiments and observations relating to various branches of Natural Philosophy London 1779. Deutsche Übersetzung, Bd. I, Wien und Leipzig 1780, pag. 259, IV. Bd. der Gesamtausgabe.

tume der Pflanzen (wie Priestley behauptete), sondern vielmehr in dem Einflusse der Sonnenstrahlen zu suchen sei. Ich fand, daß die Pflanzen überdies ein bewunderungswürdiges Vermögen besitzen, die in ihnen enthaltene und ohne Zweifel beständig aus der Atmosphäre angezogene Luft in wahre dephlogistisierte Luft zu verwandeln. Beständig strömt diese gereinigte Luft von ihr aus und macht die Atmosphäre, indem sie sich durch ihre ganze Masse verbreitet, zur Unterhaltung des tierischen Lebens geschickter. Demungeachtet äußert sich die Wirkung nicht ganz ununterbrochen. ... Je heller der Tag und je mehr die Pflanze dem Einflusse der Sonne ausgesetzt ist, um desto leichter und desto rascher geht jene Wirkung vor sich. Hingegen sind die Pflanzen, welche im tiefen Schatten sich befinden, nicht geschickt, diesen Bedingungen Genüge zu leisten; vielmehr geben sie unter solchen Verhältnissen eine den Tieren schädliche Luft ab und verderben die Atmosphäre. ... Gegen das Ende des Tages verringert sich jene Wirkung und hört bei Sonnenuntergang gänzlich auf, einige wenige Pflanzen ausgenommen, welche etwas länger als andere jenes Geschäft zu vollbringen imstande sind. Es sind aber nicht alle Teile der Pflanze hierzu bestimmt, sondern nur die Blätter und die grünen Stengel (stalks)« [1]).

Und nun vergleiche man die Entdeckung Priestley's und Scheeles mit den Tatsachen, welche uns Ingen-Housz in obigen Worten mit wunderbarer Klarheit vorführt.

Priestley und Scheele behaupten, daß die Pflanze infolge ihres Wachstums Gase ausscheidet. Ersterer sagt anfänglich, diese Luft sei dephlogistisierte Luft (Sauerstoff). Letzterer aber behauptet, daß die Pflanze beständig fixe Luft (Kohlensäure) abgibt. Priestley findet aber dann, daß — unter ihm nicht bekannten Verhältnissen — die Pflanze ein Gemenge von Gasen abgibt, welche entweder reiner oder unreiner als die atmosphärische Luft ist.

In obigen Worten spricht aber Ingen-Housz folgende in bezug auf das Verständnis der Ernährung der Pflanzen fundamentale Sätze aus:

1. Nicht das Wachstum bedingt die Sauerstoffausscheidung der Pflanze. Diese erfolgt vielmehr, unabhängig vom Wachstume, durch die grünen Organe der Pflanzen, besonders der Blätter. Nur unter dem Einflusse des Lichtes sind die grünen Pflanzenorgane zur Ausscheidung von Sauerstoff befähigt.

---

[1]) Experiments, pag. XXXIII—XXXV. Deutsche Übersetzung (1780), pag. 14—15.

2. Im Sonnenlichte erfolgt die Sauerstoffausscheidung am kräftigsten, aber auch das diffuse Tageslicht ist hierzu ausreichend.

3. Verschiedene Pflanzen verhalten sich hierbei verschieden, indem es Pflanzen gibt, welche selbst noch einige Zeit nach dem Untergange der Sonne, also im Dämmerlichte, Sauerstoff auszuscheiden vermögen.

4. Im Dunkeln unterbleibt nicht nur die Sauerstoffausscheidung, es wird vielmehr eine Verschlechterung der Luft herbeigeführt, welche für Tiere schädlich ist.

Nunmehr werden erst die Versuche von Priestley und Scheele verständlich. Priestley konnte, da seine Pflanzen durch mehrere Tage hindurch abwechselnd dem Lichte ausgesetzt und dessen Wirkung entzogen waren, die hierbei verlaufenden antagonistischen Prozesse der Gasentwicklung nicht voneinander scheiden und Scheele hat offenbar nur einen dieser Prozesse beobachtet, nämlich die Entwicklung verdorbener Luft (Kohlensäurebildung); seine Pflanzen befanden sich zum Teil in einem Lichte, welches zu gering war, um die Sauerstoffausscheidung zu ermöglichen, zum Teil im Finstern.

Im unmittelbaren Anschluß an die oben wörtlich zitierte Stelle bringt Ingen-Housz folgende Erläuterungen vor: »Scharfe, übelriechende, ja selbst die allergiftigsten Pflanzen sind ebensowohl als die unschädlichsten und heilsamsten zu diesem Geschäfte geeignet. Die meiste dephlogistisierte Luft (Sauerstoff) strömt in der Regel von der unteren Seite der Blätter aus... Junge, noch nicht ausgewachsene Blätter geben nicht so reine dephlogistisierte Luft ab als völlig ausgewachsene und alte, das heißt vollkommen ausgewachsene Blätter. Einige Pflanzen sind zur Ausarbeitung dieser Luft ganz vorzüglich geeignet, insbesondere einige Wasserpflanzen. Alle Pflanzen verunreinigen die umgebende Luft zur Nachtzeit und an schattigen Orten selbst am Tage. Einige, die im Sonnenscheine im Vergleiche zu anderen eine besonders große Menge gereinigter Luft von besonders guter Beschaffenheit geben, vergiften dagegen im Finstern die Atmosphäre mehr als alle anderen Pflanzen, und zwar in einem solchen Grade, daß eine große Luftmasse durch ihren Einfluß in wenigen Stunden ganz schädlich und für das Leben der Tiere innerhalb einiger Sekunden tödlich wird. Alle Blumen sind der Reinigung der sie umgebenden Luft höchst nachteilig, sowohl

am Tage, als während der Nacht, ebenso die Wurzeln, die man aus der Erde gegraben hat, einige wenige ausgenommen. Diese verderbliche Eigenschaft ist auch überhaupt allen Früchten eigen, besonders im Dunkeln. Es geht dies so weit, daß selbst die allerschmackhaftesten Früchte, zum Beispiel Pfirsiche, die Luft in einem Raume verderben, daß man sich in Lebensgefahr befinden würde, wenn man in einem Zimmer eingeschlossen wäre, welches eine große Menge solcher Früchte beherbergt. Die Sonne ist ohne Beihilfe der (grünen) Pflanze nicht vermögend, die Luft zu verbessern ...«[1])

Diese Erläuterungen bilden teils eine Ergänzung der schon früher mitgeteilten Tatsachen, teils offenbaren sie sich als neue Entdeckungen.

Vor allem geht aus denselben hervor, daß es nur die grünen Pflanzenorgane sind, welche im Sonnenscheine Sauerstoff entbinden. Nichtgrüne Organe (Blüten, Früchte, Wurzeln) werden ausdrücklich als zur Sauerstoffausscheidung ungeeignet hervorgehoben. Daß es in der Regel, wie Ingen-Housz hervorhebt, die Unterseite der Blätter ist, welche besonders reichlich dephlogistisierte Luft ausscheidet, steht mit unseren Kenntnissen über den anatomischen Bau der Laubblätter im vollen Einklange. Wichtig ist die Hervorhebung, daß auch alte, das ist bereits völlig ausgebildete Blätter, sogar reichlich Sauerstoff ausscheiden; denn damit wird die Behauptung Priestley's, daß das Wachstum der Pflanzen die Ursache ihrer Sauerstoffausscheidung ist, von einer neuen Seite her widerlegt. Endlich enthalten die vorgeführten Sätze einige die Atmung der Pflanzen betreffende Tatsachen, auf welche ich jedoch erst in einem später folgenden Kapitel dieses Abschnittes eingehen werde.

Was uns Ingen-Housz in der Einleitung (Vorrede) seines Werkes als Hauptresultat seiner Untersuchungen vorführte, wird in den einzelnen Kapiteln begründet.

Nachdem er im ersten Abschnitte seines Werkes die verschiedenen Funktionen der Blätter erörtert und dabei als eines ihrer Hauptgeschäfte die »Reinigung der Luft« durch Ausscheidung von dephlogistisierter Luft bezeichnet, entwickelt er die Methode, diese letztere in größerer Menge zu gewinnen. Die grünen Blätter oder grünen Pflanzenteile werden zu diesem Behufe in ein mit

[1]) Experiments, pag. XXXV—XXXVIII. Deutsche Übersetzung (1780), pag. 15—16.

frischem Brunnenwasser gefülltes Glasgefäß gebracht. »Dieses Gefäß wird sodann in einer mit ebensolchem Wasser angefüllten Wanne, mit der Öffnung nach unten, aufgestellt und sogleich in das freie Tageslicht oder noch besser an die Sonne gestellt. Die Blätter leben auf diese Art weiter und fahren fort, ihrer Bestimmung Genüge zu leisten. Das Wasser verhütet bloß, daß die atmosphärische Luft aufs neue von den Blättern angesaugt werde, ist aber dem Ausbruche der bereits in ihnen enthaltenen Luft keineswegs hinderlich. Diese Luft, welche in den Blättern durch den Einfluß des Sonnenlichtes ausgearbeitet worden ist, erscheint bald auf der Oberfläche der Blätter in verschiedenen Gestalten, meistenteils in Form runder Blasen, die nach und nach an Größe zunehmen, sich von den Blättern losreißen und zu dem umgekehrten Boden des Rezipienten aufsteigen ... Die durch diesen Handgriff gesammelte Luft ist wirklich dephlogistisierte Luft ... Es ist nicht ungewöhnlich, jene Luftblasen so geschwind aufeinander folgen zu sehen, daß sie in einem zusammenhängenden Strome von einer und derselben Stelle aufsteigen ...« [1])

Diese sinnreiche, von Ingen-Housz erfundene Methode, den von grünen Blättern im Sonnenlichte ausgeschiedenen Sauerstoff in einfacher und anschaulicher Weise zu gewinnen, ist, wie schon oben erwähnt wurde, dieselbe, welche zu dem genannten Zwecke auch heute noch verwendet wird. Sie wurde von Ingen-Housz nicht nur benutzt, um zu zeigen, daß in den grünen Pflanzenorganen im Sonnenlichte Sauerstoff ausgeschieden wird, indem ein glimmender Holzspan in das angesammelte Gas eingetaucht, sich entzündet, sondern auch zu quantitativen Sauerstoffbestimmungen herangezogen, um nämlich zu zeigen, wie groß die Sauerstoffmenge ist, welche unter bestimmten Verhältnissen von der Pflanze im Sonnenlichte ausgeschieden wird. Daß auch die noch heute in der Pflanzenphysiologie benutzte Methode des Gasblasenzählens ihre Wurzel in dem Ingen-Housz'schen Verfahren hat, leuchtet wohl ein.

Sodann wird gezeigt, in welcher Weise und in welchem Grade die Blätter verschiedener Pflanzen Sauerstoff aushauchen. Selbst unter völlig gleichen Verhältnissen benehmen sich die Pflanzen sehr verschieden. Die Blätter der meisten Pflanzen geben den Sauerstoff reichlicher an der Unterseite ab, andere aber reichlicher an der Ober-

[1]) Experiments, pag. 14—16. Deutsche Übersetzung (1780), pag. 35—36.

seite. »Einige Pflanzen fangen sehr früh an, dephlogistisierte Luft auszuscheiden und hören damit erst spät auf, zum Beispiel Kartoffel- und Malvenblätter. Bei anderen nimmt dieses Geschäft erst spät am Morgen seinen Anfang und wird früh am Abend beendigt, zum Beispiel bei den Blättern des Kirschlorbeers (*Prunus Laurocerasus*)« [1]). Nach Anführung noch anderer charakteristischer Beispiele heißt es: »Diese wenigen Beispiele zeigen, auf wie mannigfaltige Art die heilsame und reine Luft aus den Blättern hervordringt. Man muß diese Abänderungen einzig und allein dem Umstande zuschreiben, daß bei verschiedenen Pflanzen die Organisation der Blätter eine verschiedene ist.« [2])

Dieser zuletzt ausgesprochene Satz ist schon deshalb von Wichtigkeit, weil er mit einem Schlage die irrige, von Priestley ausgegangene Meinung, widerlegt, »daß in dem Wasser selbst ein Vermögen liege, heilsame und reine Luft zu erzeugen, und daß mithin die ganze Masse des Meer-, See- und Flußwassers das ihrige zur Reinigung der Atmosphäre beitrage« [3]). Es soll diese Sauerstoffausscheidung entweder unmittelbar im Wasser oder unter Vermittlung der sogenannten Priestley'schen Materie erfolgen. Im letzteren Falle ist es selbstverständlich nach unserer heutigen Auffassung, daß es die grünen, diese Materie zusammensetzenden Algen sind, welche den Sauerstoff ausscheiden. Ingen-Housz erkannte schon damals klar, daß in diesen Algen der Sauerstoff geradeso aus zugeführter Luft »ausgearbeitet« werde wie in den grünen Blättern.

Wie wir früher sahen, so bedingt nach Priestley das Wachstum der Pflanze deren Fähigkeit, Sauerstoff auszuscheiden. Es wurde aber schon oben angeführt, daß nach Ingen-Housz gerade die alten, schon ausgewachsenen Blätter im erhöhten Grade die Fähigkeit haben, im Sonnenlichte Sauerstoff auszuscheiden. Über das Unzutreffende der Meinung Priestley's, daß das Wachstum die Ursache der Sauerstoffausscheidung der Pflanze bilde, möge aus den »Experiments« noch folgende Stelle angeführt sein:

»Würde dieses wunderbare Vermögen der Pflanzen (dephlogistisierte Luft zu erzeugen) auf ihrem Wachstumvermögen beruhen, so würde sich dasselbe zu allen Zeiten und an allen Orten, wo nur

[1]) Experiments, pag. 18—20. Deutsche Übersetzung (1780), pag. 37—38.

[2]) Experiments, pag. 20. Deutsche Übersetzung (1780), pag. 38.

[3]) Priestley, l. c. 33. Abschnitt, pag. 266 ff.

eine Pflanze vorkommen kann, äußern. Eine Pflanze kann an den dunkelsten Orten leben und sehr gut fortkommen, an solchen Orten hat sie aber nicht die Kraft, die gemeine Luft zu verbessern oder selbst reine Luft zu erzeugen; im Gegenteile verbreitet sie sogar schädliche Dünste, welche selbst die reinste Luft zu vergiften vermögen. Nunmehr wird es nicht schwer sein, die Ursachen einzusehen, die bei dem Erfolge von Dr. Priestley's Versuchen so viel Verschiedenheiten, ja zum Teil Widersprüche veranlaßten. Man wird ebenso leicht entdecken können, warum Herr Sheele (Scheele) beständig fand, daß die Luft durch die in ihr wachsenden Bohnen verdorben wurde. Diese Herren erwarten jene heilsame Wirkung lediglich von dem Wachstumsvermögen der Pflanze. Läßt man aber eine Pflanze Tag und Nacht hindurch in einem mit gemeiner Luft gefüllten Gefäße stehen, so wird der Ausgang des Versuches davon abhängen, in welchem Maße diese Pflanze durch das Tageslicht beleuchtet wurde« [1]).

Einen besonderen Abschnitt widmet Ingen-Housz der Frage, ob es die Sonnenwärme oder das Sonnenlicht ist, welches die Entwicklung des Sauerstoffes aus den grünen Blättern bewirkt.

Seine Fragestellung ist für den damaligen Stand der Physik ganz klar und unzweideutig. Es handelt sich für ihn darum, ob Wärme, welche unabhängig von der Strahlung der Sonne zustande kommt, ebenso wie die von der Sonne ausgehende, durch das Auge erkennbare Strahlung, wie sie bei Sonnenbeleuchtung und überhaupt im Tageslichte zur Geltung kommt, die »Entwicklung der dephlogistisierten Luft« bedinge.

Über diesen wichtigen Gegenstand äußert er sich folgendermaßen: »Wenn die Sonne, indem sie durch Erhitzung des Wassers die Luft ausdehnt, bewirken würde, daß sich die dephlogistisierte Luft aus den (unter Wasser getauchten) Blättern entwickle, so würde daraus folgen, daß ein Blatt, welches im Mittagsonnenscheine am Baume selbst erwärmt worden, wenn man es nun plötzlich in ganz kaltes frisches Brunnenwasser brächte, nicht eher Luftblasen abgeben könnte, als bis das Wasser wenigstens einen geringen Grad der Wärme erhalten hätte. Allein es geschieht gerade das Gegenteil. Die Blätter, die man an einem sonnigen heißen Mittag vom Baume oder einer krautigen Pflanze abnimmt und sogleich in kaltes Brunnenwasser taucht, bilden mit einer besonderen Geschwin-

[1]) Experiments, pag. 44—46. Deutsche Übersetzung (1780), pag. 50—51.

digkeit Luftblasen, welche aus reinster dephlogistisierter Luft bestehen.

Wäre es die Wärme und nicht das Sonnenlicht, welches diese Wirkung hervorbringt, so müßte man ähnliche Luft erhalten, wenn man dem Wasser mit Hilfe des Feuers ungefähr den nämlichen Grad von Wärme geben würde, den es im Sonnenscheine erhielte. Dieses ist aber bei weitem hier nicht der Fall.

Ich tauchte Blätter in einem Glasgefäße unter Wasser, stellte das Gefäß umgekehrt über Brunnenwasser auf und brachte den Apparat so nahe an das Feuer (bei schwacher Beleuchtung), als nötig war, um in dem Gefäße eine gemäßigte Wärme von jenem Grade hervorzubringen, den ein ähnliches Gefäß mit Blättern derselben Art zu derselben Zeit an freier Luft durch die Sonne empfing. Der Erfolg war der, daß die am Feuer entbundene Luft sehr verdorben war, hingegen die an der Sonne erhaltene aus reiner dephlogistisierter Luft bestand« [1]).

Die Versuche wurden noch in anderer Weise abgeändert, das Resultat war stets dasselbe: auch im Freien trägt die von der Strahlung der Sonne unabhängige Temperaturerhöhung nichts zur Entbindung des Sauerstoffes bei und auch im geheizten Zimmer entwickelt sich, wenn nicht für genügende Tagesbeleuchtung Sorge getragen wird, kein Sauerstoff aus grünen Blättern.

Nach vielfach abgeänderten und mit verschiedenen Pflanzen und Pflanzenteilen unternommenen Versuchen, welche aber immer wieder bestätigen, daß nur die grünen Pflanzenteile, insbesondere die Laubblätter befähigt sind, im Lichte Sauerstoff abzuscheiden, daß aber alle übrigen nichtgrünen Pflanzenorgane sowohl im Lichte als im Dunkeln unatembare Luft aushauchen, was auch die grünen Pflanzen im Finstern tun, stellt Ingen-Housz folgende Reflexion an:

»Die Pflanzen scheinen vermittels ihrer nach allen Seiten verbreiteten Wurzeln den größten Teil ihrer Säfte aus der Erde zu ziehen, ihre phlogistischen Nahrungsteile hingegen hauptsächlich aus der Atmosphäre zu erhalten, aus welcher sie die Luft, so wie sie sie finden, aufnehmen. Sie verarbeiten diese Luft in der Substanz ihrer Blätter, indem sie davon dasjenige absondern, was zu ihrer Nahrung tauglich ist, nämlich das brennbare Wesen, und den Überschuß als eine ihnen schädliche Auswurfsmasse ausstoßen. Diese nämliche Materie wird aber eben hierdurch für die

[1]) Experiments, pag. 28—30. Deutsche Übersetzung (1780), pag. 42—43.

Tiere heilsam, die nunmehr hinwiederum durch das Atemholen die Luft, derer sie bedürfen, zu sich nehmen und den ihnen schädlichen Überrest ausstoßen, der nunmehr wieder den Pflanzen seine Dienste leistet. Diese Theorie scheint sowohl durch die Vernunft als durch die Naturerscheinungen selbst gerechtfertigt zu werden. Sie verbreitet vieles Licht über die Einrichtung der Natur und über den gegenseitigen Einfluß des Pflanzenreiches auf das Tierreich und des Tierreiches auf die Pflanzenwelt. Sie hat selbst mit verschiedenen anderen allgemeinen und sattsam bekannten natürlichen Begebenheiten einigen Zusammenhang. Eine Pflanze ist ein lebendiges Wesen ohne Bewegung und bleibt ihre ganze Lebenszeit hindurch an den Ort ihrer ersten Entstehung gebannt. Unfähig, ihre Nahrungsmittel nach Art der Tiere selbst aufzusuchen, muß sie alle zu ihrem Leben und zu den Verrichtungen, wozu sie der Schöpfer bestimmte, erforderlichen Bedürfnisse in dem engen Bezirke finden, auf den sie unabänderlich angewiesen ist. Sie muß unzählige Wurzelfasern in den Boden, auf den sie wächst, verbreiten, um durch sie als durch ebensoviele Röhren den Saft in die Höhe zu leiten, und diese Wurzelfasern müssen hinreichen, um den Bäumen alles zu bieten, dessen sie in dieser Zeit bedürfen. Da aber die Bäume im Sommer wichtigere Geschäfte zu verrichten haben, so bringen sie um diese Zeit zahllose Blätter hervor, die auf die vorteilhafteste Weise so gestellt zu sein scheinen, daß sie so wenig als möglich sich bedecken oder im Aufsaugen der äußeren Luft sich gegenseitig hemmen. Indem sie auf diese Art einen Teil der atmosphärischen Luft aufnehmen, so übergeben sie zu gleicher Zeit, um mich so auszudrücken, den Strahlen der Sonne jene aus der Atmosphäre gezogene Substanz, damit die Luft durch den Einfluß dieses großen Lichtes von neuem gereinigt und von neuem wieder zu einem höheren Grade der Vollkommenheit gebracht werde« [1]).

Alle hier mitgeteilten Stellen sind dem ersten Teile des ersten Hauptwerkes unseres Autors entnommen. In diesem ersten Teile wird, wie wir gesehen haben, zum erstenmal der unumstößliche Beweis geliefert, daß nur die grünen oder, wie wir heute präziser sagen, die chlorophyllführenden Pflanzenorgane die Fähigkeit haben, Sauerstoff auszuscheiden und daß sie diese Fähigkeit nur im Lichte besitzen. Im Dunkeln scheiden, so fand ebenfalls Ingen-Housz, sowohl die grünen als die nicht grünen Organe

[1]) Experiments, pag. 75—77. Deutsche Übersetzung, pag. 64–65.

eine unreine, nicht atembare Luft aus, was, wie er zeigte, die letzteren auch im Lichte tun, also unaufhörlich.

Den Beschluß des ersten Teiles der »Experiments« bilden zum Teil auf neue Beobachtungen gegründete Betrachtungen über die praktische Verwendung seiner Entdeckungen auf Leben und Gesundheit der Menschen und Reflexionen über die Zweckmäßigkeit der Natureinrichtungen. Alles ist scharf durchdacht und mit ebensoviel Klarheit als feiner menschlicher Empfindung ausgedrückt. Wir sehen hier in Ingen-Housz den denkenden Arzt und den Naturforscher vereint. Er untersucht den Einfluß, welchen die Kultur von grünen und blühenden Pflanzen in geschlossenen Wohnräumen auf die Zimmerluft ausübt, und zeigt, welchen Einfluß bei Tag und bei Nacht eine solche Luft auf die Bewohner hat. Er befaßt sich ferner mit der Frage von Baumpflanzungen in Gärten und Anlagen, indem er solche Gewächse zur Anzucht empfiehlt, welche im hohen Grade die Luft zu reinigen vermögen, das heißt, welche im Sonnenlichte die größte Sauerstoffmenge aushauchen, und solche Baumarten, welche die atmosphärische Luft am wenigsten verunreinigen.

Der zweite Teil der »Experiments« enthält die experimentelle Begründung all der Erfahrungssätze, welche im ersten Teile vorgeführt wurden, und bildet die Grundlage, auf welche sich Ingen-Housz' weitausblickende Gedanken über die Beziehung der Pflanzen- zur Tierwelt und über die Bedeutung der grünen Pflanzenwelt für das Leben und Gedeihen aller Lebewesen stützen. Dieser zweite Teil bietet also nichts Neues. Aber ihn genau kennen zu lernen, ist dennoch für die Beurteilung der Forschertätigkeit des Ingen-Housz von größter Wichtigkeit, denn nunmehr erkennt man erst, mit welchem klaren, zielbewußten Blick seine Versuche ersonnen, mit welcher Umsicht, Sorgfalt und mit welchem experimentellen Geschick sie durchgeführt wurden.

Im ersten Abschnitte des zweiten Teiles wird die Methode entwickelt, welche Ingen-Housz zur quantitativen Bestimmung der von den Organen der verschiedenen Pflanzen im Lichte oder im Dunkeln abgegebenen Sauerstoffmenge benützte. Anfangs bediente er sich der Priestley'schen Methode, arbeitete aber dann mit dem kurz zuvor von Fontana erfundenen Eudiometer. Fontana gab Ingen-Housz die Erlaubnis, dieses Eudiometer zuerst zu beschreiben. Diese Beschreibung läßt an Vollständigkeit wohl nichts zu wünschen übrig; alle Einrichtungen des Instruments werden genau beschrieben, erläutert und es wird mit Sorgfalt dargelegt,

wie das Instrument zu handhaben sei. Alle Fehlerquellen, soweit dieselben damals erkennbar waren, werden auf das peinlichste angegeben und es wird gezeigt, innerhalb welcher Grenzen die Genauigkeit der quantitativen Sauerstoffbestimmung sich bewegt. Kurz, er entwickelt die Methode der quantitativen Gasbestimmung in einer Weise, welche den Meister des Experiments charakterisiert und welche gewiß von keinem seiner Zeitgenossen in bezug auf Exaktheit hätte überboten werden können. Daß die eudiometrische Bestimmung des Sauerstoffes später viel sicherer und genauer vorgenommen werden konnte, ist eine Selbstverständlichkeit, bei welcher wir uns nicht aufzuhalten brauchen. Inwieweit indes diese Methode zur Ableitung jener Schlüsse, welche Ingen-Housz gezogen, zu führen geeignet war, wird weiter unten noch auseinandergesetzt werden. Und nun folgen hundertundfünfundzwanzig Versuchsreihen, welche, wie gesagt, die Grundlage der von ihm im ersten Teile mitgeteilten Sätze und Gedanken bilden.

Auf diese Versuchsreihen kann selbstverständlich hier nicht näher eingegangen werden. Doch hat es gewiß historisches Interesse, zu erfahren, wie die Methode beschaffen war, nach welcher er 1779 die Sauerstoffbestimmung vornahm.

Es wurde schon oben (pag. 66—67) mitgeteilt, in welcher sinnreichen Weise Ingen-Housz die Gase zu sammeln verstand, welche von den Pflanzen unter bestimmten Verhältnissen abgeschieden wurden. Dadurch, daß die betreffenden Pflanzen oder Pflanzenteile sich unter Wasser in umgekehrt über Wasser aufgestellten Glasgefäßen befanden, schnitt er die Pflanzen, wie er sich ausdrückt, von der Gemeinschaft mit der freien Luft ab und konnte das gesamte Gas, welches die Pflanze liefert, genau ansammeln, ohne zu befürchten, daß es sich mit der Atmosphäre menge. Es sammelte sich im oberen Teile des Glasgefäßes über Wasser an. Dieses Gas wurde nun in das Fontana'sche Eudiometer übertragen und nachdem sein Volumen ermittelt wurde, mit einer bestimmten Menge von »Salpeterluft« (»nitrous air«) gemengt. Aus der Reduktion des Gasvolumens wurde auf die Menge des vorhanden gewesenen Sauerstoffquantums geschlossen. Diese Salpeterluft ist das heute als Stickstoffoxyd oder Stickoxyd (NO) bekannte Gas. Es zeichnet sich dadurch aus, daß es bei Luft- oder Sauerstoffzutritt durch Bildung von Stickstoffdioxyd (NO_2) rotbraun gefärbt wird und letzteres sich bei Gegenwart von Wasser in salpetrige und in Salpetersäure verwandelt, in jedem Falle aber

vom Wasser absorbiert wird. Durch Mischung von zwei Raumteilen Stickoxyd mit einem Raumteil Sauerstoff entstehen glatt zwei Volumina Stickstoffdioxyd. Man sieht also, daß aus der Menge des verschwundenen Gases auf die Menge des vorhanden gewesenen Sauerstoffes geschlossen werden kann. Die Bräunung des Gasgemisches zeigt qualitativ schon die Gegenwart von Sauerstoff an, was heute noch benutzt wird, um kleine Sauerstoffquantitäten in einem Gasgemische rasch aufzufinden.

Die Methode war aus mehrfachen Gründen noch nicht absolut genau, namentlich weil sich die »Salpeterluft« noch nicht so rein wie heute darstellen ließ. Zu vergleichenden Bestimmungen leistete sie aber in der Hand eines geschickten Experimentators gute Dienste und vor allem konnten mit Sicherheit jene Schlüsse auf Grund dieses Verfahrens eingeleitet werden, welche Ingen-Housz gezogen hat. Er spricht sich über die Genauigkeit, welche diese Methode in seiner Hand darbot, folgendermaßen aus: »Ich fand die Fontana'sche Methode so genau, daß bei zehn Versuchen, die ich hintereinander mit der nämlichen Art von Luft anstellte, der Unterschied aller Resultate selten mehr als $^1/_{500}$ betrug. Das ist, mit anderen Worten ausgedrückt: die von drei Maß (Volumen) Salpeterluft, welche im Eudiometer eines nach dem anderen mit zwei Maß atmosphärischer Luft gemischt worden waren, übrigbleibende Luft war bei mehreren mit derselben gemeinen Luft angestellten Versuchen so gleich, daß der Unterschied selten mehr als den fünfhundertsten Teil des Ganzen ausmachte« [1]).

Es scheint mir in historischer Beziehung interessant, hier anzumerken, daß sich Ingen-Housz bei der Übertragung des Gases aus den Glasgefäßen, in welchen es sich während des Versuches im Lichte gebildet hatte, in das Eudiometer statt der unbequemen gebogenen Glasröhren eines Mittels bediente, welches, soviel mir bekannt, damals zum erstenmal zur Anwendung kam, nämlich der Kautschukröhren. Der Kautschuk war damals ein in Europa noch ein sehr wenig bekannter Körper, auf den etwa ein Vierteljahrhundert vorher Condamine zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt hatte. Als Ingen-Housz seine »Experiments« schrieb, wendete man diese Substanz kaum noch zu etwas anderem als zum Auswischen von Bleistiftlinien an. Über die Verwendung des Kautschuks zu Röhren für chemische und physikalische Experimente spricht sich Ingen-

[1]) Experiments, pag. 151. Deutsche Übersetzung (1780), pag. 102.

Housz gelegentlich der Auseinandersetzung seiner gasometrischen Versuche folgendermaßen aus: »Anstatt der gebogenen (Glas-) Röhren wende ich solche von Caoutschouc an. Eine solche Röhre ist leicht zu machen, wenn man Stücke von Caoutschoucflaschen (»elastic gum bottle«, in welcher Form damals der Rohkautschuk nach Europa gebracht wurde) wie Röhren zusammenkrümmt und an den Rändern zusammenfügt. Diese wunderbare Substanz besitzt einen hohen Grad anziehender Kraft gegen sich selbst, so daß zwei Stücke, die man mit einem scharfen Messer zerschnitten hat, fest zusammenhängen, wenn man sie mit der Vorsicht aneinanderfügt, daß die Ränder nicht mit den Fingern berührt oder überhaupt nicht beschmutzt werden« [1]). In seiner Umsicht vergißt er aber nicht, darauf aufmerksam zu machen, daß diese Kautschukschläuche nur so lange zu benutzen seien, als sie völlig intakt erscheinen, da sie durch längere Einwirkung der Salpeterluft leicht Schaden leiden und dann die Genauigkeit des Versuches stören würden.

An der Hand der »Experiments« und zumeist unter Anführung seiner eigenen Worte habe ich die Entdeckungen mitgeteilt, welche Ingen-Housz im Jahre 1779 in bezug auf die Ausscheidung des Sauerstoffes durch die Pflanze veröffentlichte.

Anknüpfend an die Entdeckung Priestley's, daß die Pflanzen dephlogistisierte Luft ausscheiden, eine Entdeckung, die von niemandem freudiger als von Ingen-Housz begrüßt wurde, geht er den Priestley völlig unbekannt gebliebenen Ursachen der Sauerstoffausscheidung der Pflanzen nach und stellt fest, was vor ihm niemand auch nur geahnt hatte, daß nur die grünen Pflanzenteile hierzu befähigt sind und daß nur das Licht imstande ist, diese Ausscheidung zu bewirken.

Priestley hatte, verwirrt durch den ungleichen Ausfall seiner Experimente, die Sache fallen gelassen, Scheele im Widerspruche mit Priestley nur die Verunreinigung der Luft durch die wachsende Pflanze konstatiert. Dem Genie des Ingen-Housz war es vorbehalten, die beiden in der grünen Pflanze vor sich gehenden Prozesse: nämlich die Sauerftoffausscheidung bei Tag und die Verunreinigung der Luft (wie er später zeigte, die Kohlensäureausscheidung) auseinanderzuhalten und dadurch den Schleier zu heben, welcher über

[1]) Experiments, pag. 171. Deutsche Übersetzung (1780), pag. 111.

den widersprechenden Angaben Scheele's und Priestley's und über den rätselhaften Ausgang der Versuche des letzteren lag.

Die eben vorgeführten Entdeckungen müssen Ingen-Housz allein zugesprochen werden. Die hier gewählte Darstellung verscheucht in betreff seines Anspruches auf diese Entdeckungen jeden Zweifel; denn diese Entdeckungen sind, ich betone dies nochmals, direkt herausgehoben aus seinem ersten Werke aus dem Jahre 1779, zu welcher Zeit die Widersacher des Ingen-Housz noch nicht hervorgetreten waren, um seinen Ruf sich anzueignen.

Das erste Werk unseres Ingen-Housz wurde bei seinem Erscheinen (1779) freundlich begrüßt. Ein Jahr nach der Herausgabe erschien dasselbe in Leipzig in einer guten deutschen Übersetzung und bald darauf, gleichfalls noch im Jahre 1780, wurde auch eine holländische Ausgabe veröffentlicht. Und wieder verfloß ein Jahr, ohne daß die neue Lehre einen Widerspruch erfahren hätte.

Nun aber gingen von England mehrere heftige gegen Ingen-Housz gerichtete Angriffe aus, welche bezweckten, seine Entdeckungen ihm streitig zu machen, und bald darauf hat auch ein Schweizer Naturforscher seinen Ruhm auf das empfindlichste zu schmälern getrachtet.

Etwa zwei Jahre nach dem Erscheinen der »Experiments« des Ingen-Housz trat Priestley wieder an die Frage des Gaswechsels der Pflanze heran [1]). Befremdet liest man in seinem Werke, daß das Licht als solches und nicht die Wärme die grüne Pflanze zur Ausscheidung der dephlogistisierten Luft befähige. Ist das aber nicht eine Entdeckung, welche Ingen-Housz gemacht und mit voller Klarheit ausgedrückt hat? Und hat nicht früher Priestley als Ursache der Sauerstoffausscheidung das Wachstum der Pflanze hingestellt? Und sodann: Hat nicht Priestley zu zeigen versucht, daß sich dephlogistisierte Luft auch unabhängig von der Pflanze aus dem Wasser entwickeln könne? [2])

---

[1]) Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy. London. Ich zitiere im nachfolgenden die deutsche Übersetzung, welche unter dem Titel »Versuche und Beobachtungen über verschiedene Teile der Naturlehre, nebst fortgesetzten Beobachtungen über die Luft«, Wien und Leipzig bei Gräffer & Co. 1778–1787 erschienen ist. Hier handelt es sich um Bd. II (fünfter Band der deutschen Gesamtausgabe), herausgegeben 1782.

[2]) Siehe unter anderem Priestley, Bd. IV der deutschen Gesamtausgabe, Kapitel: »Von gewissen Fällen, wo sich dephlogistisierte Luft von selbst aus dem

In seinem neuen Werke hat nun Priestley den Gedanken, daß das Wasser im Freien dephlogistisierte Luft erzeuge, fallen gelassen, aber noch immer macht er das Wachsen der Pflanze für ihre Fähigkeit, dephlogistisierte Luft zu erzeugen, verantwortlich.

Durch eingehendes Studium der betreffenden Abschnitte des Priestley'schen Werkes (Band V) kommt man zu dem Resultat, daß dieselben der Hauptsache nach eine uneingestandene Bestätigung der von Ingen-Housz gefundenen Wahrheiten enthalten neben mancherlei groben Irrtümern und unklaren Vorstellungen. Der Name Ingen-Housz wird in dem Werke an den entscheidenden Stellen verschwiegen und nur dort geflissentlich hervorgehoben, wo Priestley zum Tadel Ursache zu haben glaubt.

Es beschleicht den Kenner der Schriften des Ingen-Housz ein peinliches Gefühl, wenn er den genannten Band des Priestley'schen Werkes durchnimmt und gewahrt, wie der Verfasser dieses Buches, ein Mann von großen Verdiensten, es nicht verschmäht, auf die kleinlichste Weise sich die Entdeckungen eines anderen anzueignen, der seine (Priestley's) Verdienste stets und unter Hinweis auf bedeutende Entdeckungen mit dem Ausdrucke der Bewunderung öffentlich anerkannt hat.

Um mein Urteil über das Verhältnis von Priestley zu Ingen-Housz zu bekräftigen, sei zunächst folgendes hervorgehoben.

Da Priestley gefunden hatte, daß Wasserpflanzen unter Wasser im Sonnenlichte dephlogistisierte Luft ausscheiden, so reizte es ihn, wie er sich ausdrückt, nachzusehen, ob nicht auch die Blätter von Landpflanzen unter Wasser dasselbe tun [1]). Man staunt wirklich, wenn man solches liest und sich vergegenwärtigt, zu welchen wichtigen Resultaten Ingen-Housz durch die fein ausgesonnene Methode, die Blätter von Landpflanzen unter Wasser dem Sonnenlichte auszusetzen, durch Versuche gelangte, welche vielfach variiert wurden und stets zu denselben, zumeist zahlenmäßig festgestellten Ergebnissen führten. Merkwürdigerweise fielen Priestley's Versuche nur zur Hälfte gut aus sie ergaben nämlich die Ausscheidung von dephlogistisierter Luft. Ich glaube, daß man daraus wohl nur den Schluß wird ziehen müssen, daß Ingen-

Wasser entbindet«, pag. 257 ff. Siehe auch Bd. I, pag. 274, wo es heißt, daß die Bewegungen des Meeres und der stehenden Wässer zu Erzeugung dephlogistisierter Luft beitragen.

[1]) l. c. Bd. V, pag. 26.

Housz in dieser Art der Versuchsanstellung erfahrener als Priestley war. Bei dieser Gelegenheit erwähnt Priestley endlich einmal des Werkes seines »Freundes« Ingen-Housz, wie er ihn ein- oder das anderemal nennt. Und was wird hier über dieses Werk gesagt? Die Beobachtung sei sehr zu beachten, daß Blätter von Landpflanzen sich so lange unter Wasser frisch erhalten und unter diesen Verhältnissen dephlogistisierte Luft ausscheiden. Aber um mit dem Lobe nicht allzu freigebig zu sein, wird sofort beigefügt, daß man dies indes schon Bonnet's Werk entnehmen könne! Es sei aber hier daran erinnert, daß Bonnet keine Ahnung von der Ausscheidung von dephlogistisierter Luft aus dem Lichte unter Wasser ausgesetzten Blättern hatte, mit der genannten Gasausscheidung nichts anzufangen wußte und schließlich meinte, daß dieselbe mit dem Leben der Pflanze nichts zu schaffen habe.

Ingen-Housz und Priestley repräsentieren zwei ganz verschiedene geistige Individualitäten. Ersterer hat stets klar sein Ziel vor Augen, von scharf beobachteten Tatsachen ausgehend, bildet er sich einen bestimmten Gedanken, den er, man kann sagen, unentwegt verfolgt, bis er sich von seiner Richtigkeit oder seiner Unrichtigkeit überzeugt hat. Sein Genie läßt ihn in der Regel rasch das Richtige finden. Priestley aber bekennt, daß er seine besten Entdeckungen dem Zufalle zu danken habe. »Wenn ich einer Sache nachgeforscht habe, so habe ich gemeiniglich etwas ganz anderes und welches bisweilen von größerer Wichtigkeit als das war, was ich suchte, angetroffen« [1]). Während aus den Schriften des Ingen-Housz ein sicherer Geist hervorleuchtet, den wir heute, nach mehr als hundert Jahren, vielleicht noch besser als seine Zeitgenossen zu würdigen vermögen, finden wir Priestley in betreff der Frage des Gaswechsels der Pflanze in fortwährender Unsicherheit. Ingen-Housz spricht nach seinen Versuchen es ohne Schwanken aus, daß nur die grünen Pflanzenteile und diese nur im Sonnenlichte den atmosphärischen Sauerstoff regenerieren, eine Anschauung, von der er nie um Haaresbreite abweicht; aber Priestley glaubt anfänglich, daß auch die Gewässer den Sauerstoff wieder zu erzeugen befähigt seien, und nachdem er Ingen-Housz' »Experiments« gelesen, läßt er doch wieder nur, ohne Ingen-Housz zu nennen, die Reinigung der Luft durch die grüne Pflanze sich vollziehen. Die »grüne Materie«, als Priestley'sche Materie in früherer Zeit oft

[1]) Priestley, IV. Bd. der deutschen Gesamtausgabe, pag. 257.

genannt, ist anfänglich in seinen Augen ein Stoff »sui generis«. Schon in den »Experiments« des Ingen-Housz wird sie als »pflanzenartig« bezeichnet und nun ist sie in Priestley's Augen wieder ein vegetabilischer Körper. Anfangs meint Priestley eine geheimnisvolle Beteiligung der »grünen Materie« bei der Entbindung der dephlogistisierten Luft aus unter Wasser im Sonnenlichte befindlichen Blättern annehmen zu müssen. Aber diese Ansicht wird wieder zurückgenommen [1]) und behauptet, daß die »grüne Materie» mit der Ausscheidung der dephlogistisierten Luft nichts zu tun habe. Er sagt: »Es ist also daran nicht zu zweifeln, daß, wenn man Wasser in den Zustand versetzt, daß es die grüne Materie absetzen kann, es durch den nämlichen Prozeß auch geschickt gemacht wird, eine beträchtliche Menge reiner Luft von freien Stücken hervorzubringen. Ich gab daher auf die grüne Materie nicht ferner Achtung und werde auch in der Zukunft derselben nicht weiter erwähnen« [2]). Indessen hat sich Priestley später noch viel mit der »grünen Materie« beschäftigt. Ich komme in einem späteren Kapitel dieses Abschnittes auf diesen Gegenstand noch zurück.

Obschon nun Priestley in allen seinen den »Experiments« des Ingen-Housz gefolgten Abhandlungen nichts vorbrachte, was als ein Fortschritt in der Frage der Beziehung der grünen Pflanze zum Licht und zur Atmosphäre gedeutet werden könnte, so wurden dennoch alle seine Schriften in England mit großem Beifalle aufgenommen und die Verdienste des Ingen-Housz ins Dunkel gerückt. Dazu haben mehrere englische Naturforscher das ihrige beigetragen. Ihre ebenso dreisten als nichtigen Angriffe auf die Lehre des Ingen-Housz sind in Vergessenheit geraten und es würde sich nicht verlohnen, sie an dieser Stelle der Vergessenheit zu entreißen, wenn es sich hier nicht um eine historische Sache handeln würde, nämlich darum: Schritt für Schritt zu zeigen, auf welche Weise es gekommen ist, daß das Verdienst des Ingen-Housz so spät zur Anerkennung gelangte.

So sehr der Name des Ingen-Housz in dem Werke Priestley's in den Hintergrund geschoben schien, so sahen doch manche englische Gelehrte in demselben eine Streitschrift, welche ihr berühmter Landsmann gegen einen holländischen Eindringling in die Wissenschaft gerichtet hat.

[1]) Bd. IV, pag. 264.
[2]) Bd. IV, pag. 265.

Der Rezensent der »Critical review« [1]) erzählt seinen Lesern, wie Priestley sich genötigt fand, die zahllosen außerordentlichen Fehler (egregious blunders), welche das Werk des Ingen-Housz durchziehen, zu korrigieren, Fehler, welche nur ein im Experimentieren ganz Ungeübter begehen könne. Diese ungerechte Kritik hat in England nicht wenig dazu beigetragen, das Ansehen des Ingen-Housz dort zu untergraben und scheint auch in anderen Ländern eine ähnliche Wirkung hervorgebracht zu haben [2]).

Aber nicht bloß von einem Anonymus wurde die Lehre des Ingen-Housz als falsch hingestellt. Cavallo, später durch ein Werk über Elektrizität bekannt geworden, stellte die vorher schon von Priestley ausgesprochene Behauptung auf, daß die aus unter Wasser getauchten Blättern der Pflanzen im Lichte austretende Luft dem Wasser entstammt und nicht durch die lebende Tätigkeit der Pflanze aus fixer Luft gebildet werde [3]). Der Hauptversuch, auf welchen Cavallo seine Behauptung stützte, bestand im folgenden: Es wurden drei mit Brunnenwasser gefüllte Glasglocken in die Sonne gestellt, von denen eine mit Blättern des Weinstockes, die zweite mit Stückchen von grüngefärbtem Tuche, das nach dem Durchnässen durch Ausdrücken von der anhaftenden Luft befreit wurde, beschickt wurde, während in dem dritten Gefäße bloß Wasser enthalten war. Die beiden ersten Glocken lieferten nahezu gleich viel Luft, die dritte gar keine. Auch aus diesen uns heute geradezu lächerlich erscheinenden Versuchen wurde die Unrichtigkeit der Angaben des Ingen-Housz abgeleitet. Und wieder war es die »Critical review«, welche scharf gegen Ingen-Housz loszog, insbesondere darauf hinweisend, daß Priestley und Cavallo im

[1]) London, September 1781, pag. 180.

[2]) N. K. Molitor, »Einige Bemerkungen über den Einfluß der Pflanzen auf das Thierreich«. Eine Einleitung zu Ingen-Housz, Vermischte Schriften. Deutsche Übersetzung, Wien 1782. Hier heißt es pag. LXIII: »Ingen-Housz mußte durch Briefe aus England erfahren, daß die Schärfe dieser Kritik (es handelt sich um die obengenannte Rezension in der Critical review), welche seine Lehre untergräbt, in diesem Lande einen solchen Eindruck gemacht hat, daß, wofern er sich zu verteidigen außerstande wäre, eine zweite Auflage seines Werkes über die Pflanzen einer so günstigen Aufnahme wie die erste sich nicht zu gewärtigen hätte.« Und weiter: »Man erlaube mir hier anzumerken, daß mehrere Journalisten des festen Landes, deren Schuldigkeit es wäre, die Werke selbst zu lesen, ehe sie einen Auszug davon liefern und ihr Urteil fällen, sich begnügen, die englischen Rezensionen wörtlich abzuschreiben ...«

[3]) Cavallo, A treatise on the nature and properties of air. London 1781.

wesentlichen zu gleichen Resultaten gekommen seien, welche unfehlbar die Lehre des Ingen-Housz zu beseitigen bestimmt seien.

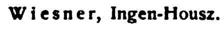
Ingen-Housz griff in diese Streitfragen nicht ein. Wie er sich diesen und späteren von anderen Seiten gegen ihn unternommenen Angriffen gegenüber verhielt, wird weiter unten geschildert werden.

Es sei hier nur bemerkt, daß die Versuche von Priestley und Cavallo in Wien von Ingen-Housz und seinem Mitarbeiter Dr. Molitor vielfach wiederholt wurden, wobei sich immer und immer wieder die Richtigkeit der Resultate des Ingen-Housz ergab.

Wie sehr Ingen-Housz seinem Gegner Cavallo überlegen war, mögen folgende zwei Beispiele lehren, welche ich mit Molitor's Worten anführe, um zu zeigen, daß die Lehre des Ingen-Housz in Wien vollständig begriffen wurde, während man sich in England damals ganz auf die Seite des berühmten Chemikers Priestley gestellt zu haben scheint, wenn man die Stimmen beachtet, welche in die Öffentlichkeit gedrungen sind. »Herr Ingen-Housz«, sagt Molitor[1]), »hat diese (nämlich die schon oben genannten, von Cavallo angestellten) Versuche in meinem Beisein mehrmals wiederholt, aber mit einem ganz entgegengesetzten Erfolge. Brunnenwasser enthält allezeit beträchtlich viel Luft, davon es einen Teil auf die Seitenwände des Glases und auf jeden darin liegenden Körper absetzt, wozu Metalle, Steine usw. ebensogut sind als Tuch, was es auch immer für eine Farbe haben mag ... Wenn also Herr Cavallo aus dem Wasser allein, das er der Sonne aussetzte, gar keine Luft erhalten hat, so kann er den Versuch nicht anders als mit der größten Unaufmerksamkeit angestellt haben. Er scheint um nichts aufmerksamer gewesen zu sein, da er gefunden haben will, die Menge der von dem Stückchen Tuch erhaltenen Luft sei mit derjenigen, die ihm die Pflanzen gegeben, beiläufig eine und dieselbe. Hätte er genau achtgegeben, so würde er gefunden haben, daß die Luft aus dem Tuche viel weniger betragen habe und sie wäre nicht so beschaffen gewesen wie die (sauerstoffreiche) Luft der Blätter, sondern sie würde der Güte der gemeinen Luft nur etwas nachgestanden haben.«

»Es hält hart«, fügt Molitor bei, »mit welchem Beinamen man diese Beobachtung belegen soll, besonders da sie in ihrer Art nicht die einzige ist; denn Seite 826 führt Cavallo an, er habe zwischen

[1]) Ingen-Housz, Vermischte Schriften. Deutsche Übersetzung von N. K. Molitor. Wien 1782, pag. XIX.



der Luft, in welcher Blumen, Früchte und Wurzeln gestanden, und zwischen der freien Luft nur selten einigen Unterschied bemerkt. Da ich Herrn Ingen-Housz diese Versuche seit den anderthalb Jahren, als er aus England zurückgekommen, fast täglich anstellen gesehen und sie oft selbst nachgemacht hatte, so nehme ich keinen Anstand, öffentlich zu sagen, daß Herr Cavallo sich betrogen hat, und zwar so sehr, als man sich nur immer betrügen kann. Ich berufe mich auf alle Beobachter, die Ingen-Housz' Versuche wiederholt haben, und es kann mir nicht anders als empfindlich fallen, daß Herr Cavallo dergleichen Tatsachen, die jeder aufmerksame Naturforscher ganz irrig finden muß, in die Welt hat schicken können.« Ich füge noch folgende Stelle bei, welche unter anderem zeigt, mit welcher bewunderungswürdigen Milde und Nachsicht Ingen-Housz seine Gegner behandelt. »Ich habe Herrn Ingen-Housz die zum Forscher so vorzügliche Anlage des Herrn Cavallo jederzeit mit den größten Lobsprüchen erheben gehört und sein vortreffliches Werk über Elektrizität hat mir eine so hohe Meinung von ihm beigebracht, daß ich nicht zweifeln kann, er werde es ohne Schwierigkeit selbst bekennen, daß meine Rügung gerecht und billig ist ...«

Auch das Verhalten des Ingen-Housz gegen seinen größeren Gegner Priestley war nicht minder edel als das, welches er Cavallo gegenüber einhielt. Die niedrige Art, mit der Priestley seinen »Freund« Ingen-Housz behandelt, hat diesen seiner Ruhe nicht beraubt und wie früher zollt er seinem Widersacher, wo es immer nur angeht, die größte Hochachtung, wobei er dessen Verdienste hin und wieder vielleicht sogar über Gebühr hervorhebt. »Das Übermaß seiner Bescheidenheit», sagt Molitor, »hat ihm (Ingen-Housz) schon von manchen seiner Freunde Verweise zugezogen; nicht von unberufenen Richtern, sondern von Männern, die es abzuwägen wissen, was Priestley und was Ingen-Housz (in der Frage der Sauerstoffausscheidung durch die Pflanze) getan.« Doch Ingen-Housz hörte nicht auf die Mahnungen seiner Freunde Priestley für sein ungerechtes und ungebührliches Benehmen und Handeln zur Rechenschaft zu ziehen. Er war eben so sehr davon überzeugt, daß die Wahrheit auf seiner Seite stehe und überließ es, gefaßt und unverdrossen weiter schaffend, der Zukunft, zu entscheiden, ob Priestley oder ihm die große Entdeckung über den Zusammenhang von Licht und Leben zuzusprechen sei.

Priestley hat bis an das Ende seiner wissenschaftlichen Laufbahn die Behauptung aufrechterhalten, daß er die Ausscheidung

des Sauerstoffes der grünen Pflanze im Sonnenlichte entdeckt habe. In seiner letzten, vier Jahre nach dem Tode des Ingen-Housz veröffentlichten Schrift[1]) wird der alte Irrtum wiederholt, »daß das Wachsen der Pflanzen die durch Atemholen verdorbene Luft wiederherstelle«, und aus seinen Versuchen mit der grünen Materie — über deren Bedeutung bei der Ausscheidung der dephlogistisierten Luft Priestley, wie wir gesehen haben, seine Ansicht fortwährend geändert hat — abgeleitet, daß er den Zusammenhang zwischen dem Chlorophyll der Pflanze und der Ausscheidung der dephlogistisierten Luft im Sonnenlichte entdeckt habe.

Über das Verhalten des Ingen-Housz zu Priestley in der oben oft genannten Prioritätsfrage gibt auch ein Brief Aufschluß, den ersterer aus Hereford (England) vom 17. August 1790 an den jüngeren Jacquin, der sich damals in Paris aufhielt, schrieb. Dieser Brief gehört jener Kollektion an, welche sich im Besitze des Freiherrn Dr. L. von Mitis befindet und mir zur Benutzung übergeben wurde. Der betreffende Teil des französisch geschriebenen Briefes lautet in getreuer Übersetzung folgendermaßen: »Herr Priestley hat in seinem letzten Werke sich so ausgesprochen daß jeder Leser glauben muß, daß er und nicht ich als erster den Satz publiziert habe, daß die Pflanze unter Mithilfe des Sonnenlichtes die verdorbene Luft verbessere. Er sagt dies wohl nicht ausdrücklich. Dennoch konnte ich diesen seinen mehr als jesuitischen Vorgang nicht mit Geduld hinnehmen und habe ihm in einem Briefe vorgeschlagen, daß ich alles von mir über die Priorität dieser ausschließlich mir gehörigen Entdeckung Publizierte widerrufen werde, wenn er die Entdeckung vor mir gemacht hat, und ich habe mich angeboten, in dem nächsten von mir erschienen Buche oder bei einer anderen Gelegenheit öffentlich zu erklären, an welchen Stellen seiner Werke er diesen Satz klar ausgesprochen hat, und daran eine öffentliche Entschuldigung über meinen Irrtum zu knüpfen. Wie schon einmal im Jahre 1787 (Du hast den Brief damals gelesen) antwortete er mir, er gebe zu, daß ich diese Lehre schon vor ihm aufgestellt habe.« Priestley ist dieser Aufforderung zu Lebzeiten des Ingen-Housz nicht nachgekommen. Aber vier Jahre nach dem Tode des Ingen-Housz hat er (Crells Annalen, l. c. pag. 223) die oben genannte Erklärung abgegeben, die mit folgenden Worten

[1]) Crells Annalen, 1803, Bd. II, pag. 213 ff.

schließt, welche jeden peinlich berühren müssen, der den Sachverhalt kennt: »Ingen-Housz kam mir (nachdem ich ihm meine Versuche mit der grünen Materie gezeigt hatte) durch den Druck seiner Versuche zuvor, welches ich unter solchen Umständen an seiner Stelle nicht getan hätte«[1]).

Vom historischen Standpunkte aus muß betont werden, daß Priestley's literarische Behandlung der Schriften des Ingen-Housz auf lange Zeit hin ein Hindernis für die Anerkennung der Verdienste des letzteren gebildet hat. Die große Autorität, welche ersterer infolge seiner zahlreichen chemischen Entdeckungen in den Augen der Chemiker sich erwarb, erstreckte sich auch auf ein Gebiet, auf welchem er sich, im Vergleiche zu Ingen-Housz, nicht als Meister bewährt hatte.

Fast zur selben Zeit, als in England der Versuch unternommen wurde, die »Experiments« zu vernichten, wurde von Genf aus ein ebenso heftiger Schlag gegen Ingen-Housz geführt, welcher in noch höherem Grade dazu beigetragen hat, den Ruhm dieses großen Forschers zu schmälern und der in mancher Beziehung bis auf den heutigen Tag eine gewisse Nachwirkung ausgeübt hat. Der Mann,

---

[1]) Während des Druckes dieses Werkes erschien der erste Band der ebenso umfassend wie gründlich bearbeiteten »Biochemie der Pflanzen« von F. Czapek (Jena 1905). Gerade dieses vortreffliche Werk zeigt so deutlich, wie mangelhaft die Geschichte unserer Wissenschaft bearbeitet ist. Die Stellung des Ingen-Housz zu Priestley und Senebier und des ersteren Bedeutung ist zum größten Teile irrtümlich dargestellt. Mit Bezug auf die »Experiments« drückt Czapek allerdings seine Bewunderung aus über Form und Inhalt dieser »glänzend abgefaßten Abhandlung« des »ebenso stark physikalisch-chemisch als biologisch veranlagten Mannes« (pag. 10). Aber pag. 8 wird gesagt, daß »Priestley die unbestrittene Priorität der Entdeckung des Sauerstoffes sowohl (was ja ganz richtig ist, W.) als der Sauerstoffausscheidung der grünen Pflanze durch das Licht (was ganz falsch ist, W.) gebührt«. Diese Aussage stützt Czapek auf die Behauptung, Priestley habe im Jahre 1778 gefunden, »daß Pflanzen, welche im Lichte gewachsen waren, eine Luft gaben, welche weit reiner war als die äußere Luft«. In diesem Satze ist ausgesprochen, daß den Entdeckungen Priestleys zufolge die Pflanzen im Lichte Sauerstoff abgeben. Dies ist in den Schriften Priestleys, welche vor den Entdeckungen Ingen-Housz' geschrieben wurden, nicht gesagt worden, er hat nur angegeben, daß die wachsenden Pflanzen dephlogistisierte Luft aushauchen. Im übrigen stützt sich Czapek bezüglich der Prioritätsansprüche des Priestley auf die oben zitierte, in Crells Annalen erschienene Erklärung, deren Berechtigung oben genügend beleuchtet wurde. — Auf eine weitere Widerlegung der in Czapeks Buch enthaltenen, die CO_2-Assimilation betreffenden historischen Unrichtigkeiten kann ich hier nicht näher eingehen.

welcher diese wenig schmeichelhafte Rolle gespielt hat, war Senebier[1]), welcher durch zahlreiche umfangreiche Werke und Abhandlungen, durch sein Auftreten, durch seine Beziehungen zu hervorragenden wissenschaftlichen Persönlichkeiten, zum Beispiel zu Bonnet, zu dem älteren, gleichfalls in Genf lebenden Saussure, als Naturforscher sich ein nicht geringes Ansehen zu erringen verstand. So wie Priestley, der zur Zeit des Erscheinens der »Experiments« bereits als Chemiker zu hoher Berühmtheit gelangt war, nahm er in den weiten Kreisen der gelehrten Welt eine höhere Stellung ein als Ingen-Housz, der bei dem Erscheinen des genannten Werkes nur den Ruf eines hervorragenden Arztes genoß. Diese angesehene wissenschaftliche Stellung verhalf Senebier ebenso wie Priestley zu einem Siege über Ingen-Housz. Die Leuchtkraft dieses Sieges erblaßte allerdings stark nach etwa siebzig Jahren; aber selbst heute noch wird Senebier in der Frage über die Ernährung der Pflanze auf Kosten des Ingen-Housz höher eingeschätzt, als seinem wirklichen Verdienste entspricht.

Im Jahre 1782 gab dieser Naturforscher ein Werk heraus, welches sich mit dem Einflusse des Sonnenlichtes auf lebende und leblose Körper beschäftigte[2]).

---

[1]) Jean Senebier, geboren am 6. Mai 1742 zu Genf, starb daselbst am 22. Juli 1809. Er studierte Theologie, wurde 1765 Prediger in Genf, 1769 in Chancy und erhielt im Jahre 1773 die Stelle eines Oberbibliothekars in seiner Vaterstadt, welche er bis zu seinem Lebensende bekleidete.

Angezogen durch eine Schrift Spallanzani's, übertrug er dieselbe (Recherches sur l'histoire des decouvertes microscopiques) in die französische Sprache und führte sich dadurch in die Naturwissenschaft ein. Später übersetzte er noch andere Schriften desselben Autors.

Seine schriftstellerische Tätigkeit war eine sehr vielseitige. Er hinterließ theologische, bibliographische, kulturhistorische und naturwissenschaftliche Werke und Abhandlungen. Sehr beifällig wurde sein erstes größeres Werk: »Essai sur l'art d'observer et de faire des expériences« (Preisschrift 1769) aufgenommen. Viel Anerkennung fanden seine meteorologischen Beobachtungen und Schriften über Meteorologie, während seine kulturhistorischen Werke nicht ohne Widerspruch geblieben sind. Die chemischen und physikalischen, auf die Ernährung der Pflanzen bezugnehmenden Schriften finden in vorliegendem Werke eine ausführliche Erörterung, desgleichen seine Physiologie végétale, soweit sie die Ernährungslehre betrifft.

[2]) Memoires physico-chimiques sur l'influence de le lumière solaire pour modifier les êtres des trois règnes de la nature et surtout ceux du règne végétale. Genève 1782. Dieses vierbändige Werk erschien in deutscher Übersetzung in Leipzig, F. H. Jacobäer, 1785. Ich zitiere im folgenden die deutsche Übersetzung.

Der erste Band dieses Werkes enthält eine einzige Abhandlung unter dem Titel: »Vom Einflusse des Sonnenlichtes auf die Erzeugung der Luft, welche die Pflanzen ausstoßen, wenn sie demselben ausgesetzt sind«, 232 Druckseiten umfassend. Diese Abhandlung beginnt mit den von Ingen-Housz in seinen »Experiments« 1779 veröffentlichten Entdeckungen. Priestley wird in der Einleitung zu dieser Abhandlung (»Geschichte meiner Bemühungen«) nicht erwähnt; erst später wird seiner nebenher, aus einem nicht wesentlichen Anlasse gedacht [1]). Die Entdeckungen unseres Ingen-Housz werden von Senebier mit hoher Anerkennung genannt.

Gleich auf der ersten Seite dieser Abhandlung heißt es: »Es zeigt Ingen-Housz im gedachten Werke große Wege, die auf wichtige Wahrheiten führen müssen. Sein Name ist daher auch bald den Namen jener glücklichen Naturforscher beigezählt worden, die in der Wissenschaft ansehnliche Fortschritte machten. Ich habe an dem Vergnügen, das er bei allen denen erweckte, welchen die Vervollkommnung des menschlichen Verstandes ernstlich am Herzen liegt, teil genommen und ich statte ihm für die Arbeiten, die er so mutig unternahm und in der edlen Absicht, die Menge unserer Begriffe zu vermehren, mit so vieler Standhaftigkeit fortsetzt, meinen aufrichtigen Dank ab.«

Aber gleich darauf wird erklärt, daß die nunmehr der Öffentlichkeit übergebene Abhandlung weniger die Frucht des von Herrn Ingen-Housz herausgegebenen Buches »als das Resultat von Ideen ist, die ich hatte, bevor er daran dachte«. Wohl wird die Abhandlung — so sagt der Verfasser — manche Bestätigung der von Ingen-Housz aufgefundenen Tatsachen enthalten. »Außerdem« — fügt er hinzu — »wird man aber auch eine Menge Haupttatsachen darin antreffen, die dem englischen Naturforscher (damit ist Ingen-Housz gemeint) entgangen sind. Oft wird man uns im Widerspruche finden, welches ich aber im Verfolge meiner Schrift nicht habe anmerken wollen, weil ich das Tadeln hasse« [2]).

Es gewährt wahrlich kein Vergnügen, durch die vier Bände des Senebier'schen Werkes sich durchzuarbeiten. Innerhalb einer breiten phrasenreichen Darstellung gähnt uns eine Leerheit und Öde entgegen, die man besonders empfindet, wenn man vorher an der Klarheit und Einfachheit der »Experiments« von Ingen-

[1]) pag. 11, 124.
[2]) l. c. pag. 3.

Housz sich erquickt hat. Hier ein bestimmtes, rasches und doch sicheres Fortschreiten nach einem klar erkannten Ziele, dort ein unbehilfliches Suchen und ein Breittreten von Selbstverständlichkeiten; hier fortwährend neue Ideen, gestützt auf sinnreiche Experimente, dort aber eine zumeist uneingestandene Aufnahme und dilettantisches Weiterspinnen fremder Gedanken, durch gewöhnlich mangelhafte Versuche sehr unsicher gestützt. Endlich auf der Seite des Ingen-Housz ein rasches Begreifen der wahren Fortschritte der Wissenschaft und infolgedessen eine immer weiter fortschreitende Sicherung seiner Leistungen, hingegen auf der Seite Senebier's ein fortwährendes Mißverstehen der großen Entdeckungen der Zeit und ein beinahe fortwährendes Fehlgreifen bei Erklärung gefundener Tatsachen.

Wahrhaftig schwere Vorwürfe, schwerer, als sie je gegen Senebier erhoben wurden. Aber ich will sie begründen. Und in dieser historischen Arbeit fühle ich mich hierzu desto mehr berufen, als Senebier in seiner äußerlich höflichen, tatsächlich aber gleißnerischen und hinterlistigen Weise seinen ebenso großen als stets edelmütigen Gegner herabzusetzen beflissen war, ein Vorgehen, welches, wie ja schon angedeutet wurde, bis in die neueste Zeit dem wohlbegründeten Rufe des Ingen-Housz abträglich geblieben ist.

Ich werde, der besseren Übersicht halber, den in dieses Kapitel gehörigen Leistungen des Ingen-Housz die korrespondierenden Leistungen Senebier's gegenüberstellen.

1. Ingen-Housz beweist, daß nur die grünen Pflanzenorgane (im Lichte) Sauerstoff ausscheiden, die grünen Organismen der Priestley'schen Materie ebenso wie die grünen Blätter, grünen Blattstiele, überhaupt alle grünen Organe.

Senebier findet dasselbe, variiert aber das Thema in ermüdendster Weise. Zunächst was die verschiedenen Arten von Pflanzen anbelangt. Es ist doch etwas Selbstverständliches, wenn er zeigt, daß die nichtgrünen Gewebe der Pflanzen (Oberhaut und Gefäßbündel) keinen Sauerstoff abgeben, hingegen das grüne Gewebe dies tut [1]).

Die Luft, sagt Senebier, dringt aus dem grünen Gewebe hervor; da dieses aber von einer Haut umschlossen ist, so ist wohl anzunehmen, daß diese zum Austritte der Luft bestimmte Löcher besitzen müsse. Nun müht er sich mittels des Mikroskops ab,

[1]) Bd. I, pag. 66—78.

diese Löcher zu entdecken und erzählt uns alle seine diesbezüglichen Beobachtungen auf fünf Druckseiten. Das Resultat lautet: »Es folgt also, daß das mit allen Hilfsmitteln der Kunst bewaffnete Auge keine der Ausgänge zu entdecken vermag, welche die Einbildungskraft des Beobachters der Luft, die aus den der Sonne unter Wasser bloßgestellten Blättern herausgeht, eröffnete, und daß diese Ausgänge unseren Untersuchungen ebenso verschlossen bleiben; die Oberhäutchen, mit denen man die Versuche anstellt, mögen aus einer Materie bestehen, welche es auch sei. Die dünnsten sowohl als die dicksten, trockene wie feuchte geben immer dieselben Resultate«[1]. Hier geht Senebier über Ingen-Housz' Entdeckungen hinaus; aber er kommt zu keinem brauchbaren Ergebnisse. Er sieht mit seinem Dollond'schen Mikroskop die Spaltöffnungen nicht, sondern bloß hellere Punkte. Und doch hatte genau hundert Jahre vorher schon Grew die Spaltöffnungen entdeckt, welche später auch von Gleichen gesehen und etwa zur Zeit, als Senebier seine Werke herausgab, schon recht genau von Hedwig beschrieben wurden[2].

2. Für Ingen-Housz ist es immer, von den »Experiments« angefangen bis ans Ende seiner wissenschaftlichen Laufbahn, das »Grün« gewesen, an welches die Sauerstoffausscheidung gebunden ist, ob es sich um die »Priestley'sche Materie«, um Konferven, Blätter oder um was immer für Pflanzenorgane handeln möge. Hingegen zeigte er in schlagenden Beispielen, daß die nichtgrünen Pflanzen und die nichtgrünen Organe (Wurzeln, reife Früchte, Blüten etc.) die Luft auch nicht im Lichte »verbessern«, sondern stets im Lichte und im Dunkeln geradezu »verschlechtern«, indem sie eine Luft ausscheiden, welche weder eine Flamme unterhält noch zum Atmen tauglich ist.

Senebier hat dasselbe Thema behandelt und bis zur Ermüdung in seinem Buche variirt. Doch hat er trotz seiner anscheinend weiter ausgedehnten Untersuchungen nicht jene Sicherheit wie Ingen-Housz gewonnen, für den es ohne Grün keine Sauerstoffausscheidung gibt. Selbst noch in Senebier's Hauptwerk, der später noch öfter zu nennenden, nach dem Tode des Ingen-Housz erschienenen »Physiologie végétale« ist diesbezüglich noch ein starkes Schwanken seiner Meinung zu bemerken.

---

[1] l. c. pag. 75.
[2] Sachs, Geschichte der Botanik, München 1875, pag. 265 ff.

Er fällt nämlich in denselben Fehler wie vor ihm Priestley, daß auch in natürlichen Wässern Sauerstoff sich bilden könne, ganz unabhängig von der Vegetation, gewissermaßen durch eine spontane Zersetzung der im Wasser absorbierten Gase. Priestley hat später, gewiß unter dem Einflusse der Lehre des Ingen-Housz, welche keine andere Regeneration des Sauerstoffes in der Natur kennt als die durch das Sonnenlicht in der grünen Pflanze hervorgerufene, diese Meinung aufgegeben. Senebier aber sagt: »Es ist bekannt, daß jedes mit fixer Luft beladene Wasser endlich dephlogistisierte Luft gibt, wenn die fixe Luft einige Zeit darin verweilt und nach ihrer Verbindung mit ihm dann in Bewegung gesetzt wird, zum Beispiel in den Flüssen« [1]). Und an einer anderen Stelle [2]) heißt es: »Die fixe Luft zersetzt sich, wenn sie im Wasser herumbewegt wird. So wird sie sich ebenfalls in den Gefäßen der Pflanze, worin sie in tausenderlei Art filtriert und bewegt wird und wo sie das Brennbare begierig anziehende Körper antrifft, zersetzen.«

Damit ist zweierlei ausgedrückt, was der Lehre des Ingen-Housz und den heutigen festbegründeten Tatsachen der Ernährungslehre der Pflanzen widerspricht. Erstlich, daß es außer der in der grünen Pflanze im Lichte sich vollziehenden Sauerstoffausscheidung noch eine andere Regeneration des Sauerstoffes in der Natur gibt, nämlich auch durch die Flüsse infolge der Bewegung des Wassers Sauerstoff ausgeschieden wird. Zweitens, daß die Ausscheidung des Sauerstoffes der Pflanze nicht an das Chlorophyll gebunden sei, sondern auch durch die Gefäße der Pflanze bewirkt werde, indem die zur Ausscheidung des Sauerstoffes erforderliche Zerlegung von Gasen sich auch in den Gefäßen vollziehen könne.

3. Ingen-Housz hat, wie wir gesehen haben, als erster erkannt, daß die grüne Pflanze erst durch das Licht befähigt wird, Sauerstoff auszuscheiden. Senebier gibt diese Entdeckung zu, freilich mit der schon früher berührten Einschränkung, daß er schon vor Ingen-Housz dieselbe »Idee« hatte. Darauf und auf seine weitere Angabe hin, daß er Herrn Bonnet und anderen diese »Idee« mitgeteilt habe [3]), kann selbstverständlich kein Prioritätsanspruch gebaut werden.

Wieder ist Senebier unerschöpflich in Vorführung von Versuchen, welche das von Ingen-Housz längst Bewiesene beweisen

[1]) Senebier, l. c. Bd. III, pag. 185.
[2]) l. c. Bd. IV, pag. 263.
[3]) l. c. Bd. I, pag. 2.

sollten. Was an diesen Versuchen Gutes ist, ist nur eine Wiederholung dessen, was Ingen-Housz bereits sichergestellt hat.

4. Ingen-Housz hat auf wirklich sinnreiche Weise gezeigt, daß die Lichtstrahlen als solche die Sauerstoffausscheidung der Blätter bewirken und nicht die Wärme. Die Fragestellung war für die damalige Zeit klar und bestimmt. Die Beantwortung der Frage, wie wir gesehen haben, ebenso bestimmt als kurz und klar ausgedrückt. Die ganze Darstellung nimmt bloß eine und eine halbe Druckseite in Anspruch. Senebier widmet der Entscheidung dieser Frage ein langes, dreizehn Druckseiten umfassendes Kapitel [1]). Wie gewöhnlich wird auch in dem diesem Gegenstande gewidmeten Kapitel Ingen-Housz' Name nicht genannt. Da ich Ingen-Housz' eigene Worte angeführt habe, in welchen er die gestellte Frage zur Entscheidung brachte, möchte ich denselben die eigenen Worte Senebier's über diesen Gegenstand gegenüberstellen, um zu zeigen, wie gesucht die Darstellung und wie leer der Inhalt ist. Natürlich werde ich den Leser nicht mit der Vorführung des ganzen Abschnittes behelligen; ich wähle zur Probe den ersten besten Absatz: »Ich kann hier nur die Resultate einer sehr beträchtlichen Menge von Versuchen anführen, alle aber laufen darauf hinaus, daß sie den schnellen und beständigen Einfluß des freien Sonnenlichtes auf alle vegetierenden Blätter von Pflanzen, die unter Wasser der Einwirkung desselben ausgesetzt sind, beweisen. Dieser Einfluß erstreckt sich bald mehr, bald weniger auf die vegetierenden Blätter der Kräuter, Bäume und Sträucher sowohl der in den heißesten Ländern einheimischen, die man in unseren Gegenden erzieht, als der in den kältesten Erdstrichen wachsenden, besonders aber auf die Rasenplätze unserer höchsten Alpen, desgleichen auf die Blätter der Wasserpflanzen, sie mögen überm oder unterm Wasser wachsen. Ich bin weit entfernt, zu behaupten, daß ich mit den fünfundzwanzigtausend Arten von Wesen, die das Pflanzenreich, soweit wir es kennen, ausmachen, Versuche angestellt haben sollte, aber doch kann ich versichern, daß unter allen den Pflanzen, die mir zu meinen Versuchen dienten, ich nicht eine, nein, nicht eine einzige fand, die nicht diesem unveränderlichen Gesetze, das der Schöpfer in sie legte, unterworfen war und die nicht das Verhältnis, welches Er auf beständig zwischen ihr und der Sonne festsetzte, offenbart hätte« [2]).

[1]) l. c. Bd. I, pag. 24—37.
[2]) l. c. Bd. I, pag. 34 und 35.

In dem ganzen langen Abschnitte wird von neuen Tatsachen nur angeführt, daß Blätter gleicher Art, unter drei doppelwandigen Glocken aufgestellt, von denen eine mit reinem Wasser, die zweite mit einer roten, die dritte mit einer violetten Flüssigkeit gefüllt war, sich bei der Sauerstoffausscheidung ungleich verhielten. Selbstverständlich wurde unter der farblosen Glocke mehr Sauerstoff abgegeben als unter der roten und violetten. Unter der roten Glocke erfolgte die Sauerstoffausscheidung reichlicher als unter der violetten.

5. Aber auch ein grober Irrtum ist in dem eben berührten Abschnitte enthalten, den ich nicht übergehen kann, weil aus demselben zu ersehen ist, daß Senebier unvermögend war, die Lehre des Ingen-Housz ganz zu verstehen. Er begriff wohl, daß die grüne Pflanze im Lichte Sauerstoff ausscheidet, konnte es aber nicht fassen, daß sie bei Ausschluß des Lichtes die Luft verderbe. Die betreffende, gar nicht mißzuverstehende Stelle lautet: »Hier (nämlich bei Untersuchung des Verhaltens der Blätter im Dunkeln) muß man besonders sorgfältig sein, die aus den verdorbenen Blättern durch die Gärung entwickelte Luft von jener zu unterscheiden, welche die Blätter ausstoßen, wenn die Sonne sie dazu reizt. Diesem Mangel gehöriger Aufmerksamkeit ist es, wie ich nicht zweifle, zuzuschreiben, daß man die Natur und die Pflanze hat in den üblen Ruf bringen und ihnen das gefährliche Vermögen zuschreiben wollen, als wenn sie des Nachts eine Luft austrieben, die durch ihre schädlichen Eigenschaften die Reinigkeit unserer Atmosphäre verminderte. Die Natur will durch die Tatsachen, die sie mir gezeigt hat, sich selbst rächen und uns stets beweisen, daß die Menge ihrer wohltätigen Verhältnisse mit uns desto mehr zunehmen wird, je mehr wir ihre weisen und erhabenen Wirkungen erforschen werden« [1]).

Man staunt, wenn man diese Worte liest. Senebier hat also

---

[1]) In Übereinstimmung mit Ingen-Housz hatten die beiden Holländer Deimann und Paets van Troostwijk gezeigt, daß die Pflanzen eine nicht atembare Luft abscheiden, und zwar ein Gas, welches Kalkwasser trübt, also, wie man damals sagte, fixe Luft. Über diese doch sehr klaren und unzweideutig auf Kohlensäureausscheidung seitens der Pflanzen hinweisenden Versuche spricht sich aber Senebier folgendermaßen aus: »Diese Versuche sind gewiß sehr sinnreich, wohl ausgedacht und gut ausgeführt, allein die aus ihnen hergeleiteten Folgerungen widersprechen den Erfahrungen aus der Natur und gründlich angestellten Versuchen. Nein, die Pflanzen bringen, wenn sie nicht gären, keine fixe Luft hervor.« (l. c. Bd. I, pag. 129.)

nicht begriffen, woran Priestley's Versuche scheitern mußten, weil es ihm (Priestley) nicht vergönnt war, das festzustellen, was dem Genie des Ingen-Housz sich offenbarte, daß nämlich in der grünen Pflanze zwei antagonistische Prozesse stattfinden: die Abgabe der unreinen Luft (Kohlensäure) und im Sonnenlichte die Ausscheidung der reinen Luft (Sauerstoff). Der Wechsel der Bedingungen entscheidet für die Bilanz: Es kann im abgeschlossenen Raume die Luft total verunreinigt sein, es kann die Sauerstoffmenge im Vergleiche zur atmosphärischen Luft relativ groß sein und es kann trotz des Gaswechsels auch eine Luft den abgeschlossenen Raum erfüllen, welche in bezug auf die Zusammensetzung mit der atmosphärischen Luft übereinstimmt. Priestley hat dies bei seinen ersten Untersuchungen nicht begriffen und, verwirrt von dem für ihn unberechenbar ungleichen Ausfall der Versuche, ließ er die Arbeit liegen. Durch Ingen-Housz erleuchtet, wurde ihm bald die wahre Zusammensetzung klar. Senebier aber hat den Kern der Lehre des Ingen-Housz nicht aufgefaßt. Jahrelang beharrte er auf seiner irrtümlichen Auffassung, die er, wie wir später noch sehen werden, mit wahrer Leidenschaftlichkeit verteidigte.

Wie schon gesagt, hielt Ingen-Housz fortwährend und, wie wir nach den bis auf den heutigen Tag reichenden Erfahrungen sagen können, mit Recht daran fest, daß eine Sauerstoffausscheidung der Pflanze nur im Lichte erfolge. Aber auch in diesem Punkte ist Senebier schwankend. Nach seiner Meinung scheint das Licht nicht das einzige Mittel zu sein, um durch Kohlensäurezersetzung Sauerstoff hervorzubringen. Er spricht diese Meinung noch in seiner 1800 veröffentlichten »Physiologie végétale« aus [1]). Er sieht grüne Spuren an Keimlingen, welche nach seiner Meinung bei völligem Ausschlusse des Lichtes sich entwickelt haben, und meint, daß hier auch eine Zersetzung der Kohlensäure, mithin eine Ausscheidung von Sauerstoff stattfinde. Die ganze Sache steht auf sehr schwachen Füßen, denn die Gegenwart von Chlorophyll beweist noch nicht für alle Fälle Sauerstoffausscheidung. Die grünen Spuren, welche Senebier an den Würzelchen und an der Plumula der Keimlinge gesehen hat, beweisen aber, daß diese Keimlinge einem schwachen Lichte ausgesetzt gewesen sein mußten. Denn es waren Keimlinge von irgendwelchen angiospermen Pflanzen, von denen wir mit Bestimmtheit wissen, daß sie nur im Lichte Chlorophyll bilden,

[1]) Bd. III, pag. 167.

allerdings auch befähigt sind, in einem Lichte von sehr geringer Intensität diesen grünen Pflanzenfarbstoff zu erzeugen.

Die hier vorgeführte Parallele zwischen den Leistungen des Ingen-Housz und jenen Senebier's genügt wohl, um zu erkennen, daß letzterer zur Frage über die Sauerstoffausscheidung der Pflanze nichts Wesentliches beigetragen hat. Im günstigsten Falle kann man die Resultate seiner Untersuchungen als eine Bestätigung der Entdeckungen des Ingen-Housz, daß nur die grüne Pflanze und diese auch nur im Lichte befähigt ist, Sauerstoff auszuscheiden, betrachten. Strengere Richter werden aber in seinen voluminösen Schriften im Vergleiche zu den kurzen Auseinandersetzungen der »Experiments« einen Rückschritt sehen, da Senebier, um in der Sprache der heutigen Pflanzenphysiologie zu sprechen, weder die Bedeutung des Chlorophylls noch die des Lichtes bei der Kohlensäureassimilation in dem Maße wie Ingen-Housz erfaßt hat.

Da Senebier mit unermüdlichem Eifer seine Studien ausspann, so ist es nur begreiflich, daß er einige Einzelheiten feststellte, die nicht ohne Wert waren, wenngleich sie die Hauptfragen, um die es sich handelt, kaum tangieren. Am Ende des nächsten Abschnittes werde ich diese Auffindungen kurz zusammenstellen.

Schließlich soll nicht unerwähnt bleiben, daß sich Senebier zur Feststellung der Sauerstoffausscheidung der Blätter jener sinnreichen Methode bediente, welche Ingen-Housz zu diesem Zwecke ausgearbeitet hatte und welche er in den Versuchen, die in den »Experiments« beschrieben sind, gewöhnlich anwendete.

Als Resultat dieses Abschnittes ergibt sich, daß die Entdeckung der Sauerstoffausscheidung der grünen Pflanzen nur an die Namen Priestley und Ingen-Housz geknüpft ist: Priestley entdeckte die Sauerstoffausscheidung, wußte aber nicht, unter welchen Verhältnissen dieselbe stattfindet. Diese durch die gleichzeitige Atmung verwickelten Verhältnisse hat erst Ingen-Housz geklärt.

Ich habe hier die Arbeiten Senebier's vorgeführt, welche mehrere Jahre nach den »Experiments« des Ingen-Housz erschienen waren.

In dieser historischen Untersuchung darf nicht unerwähnt bleiben, in welcher Art Senebier oder seine Freunde bestrebt waren, sein Werk in die Welt einzuführen.

Kaum war Senebier's Werk der Öffentlichkeit übergeben, als sich etwas Ähnliches ereignete, wie nach dem Erscheinen des Priestley'schen oben genannten Werkes.

In Crell's bekannten Annalen [1]) erschien ein von Prof. Storr in Tübingen herrührender Brief, in welchem es heißt: »Herr Bibliothekar Senebier in Genf ist mit einer Reihe von Versuchen beschäftigt, welche die Einwirkung der Pflanzen im Sonnenscheine und im Schatten betreffen, also völlig denselben Gegenstand, den der berühmte Ingen-Housz schon so ausführlich behandelt hat. Herrn Senebier's Resultate sind von jenen Lehrsätzen sehr weit verschieden: er will, wie er sehr mutig behauptet, durch seine Schrift deutlich zeigen, daß Ingen-Housz auf jeder Seite voll Irrtümer ist.«

Der Gewährsmann dieser das Ansehen des großen Forschers, wie wir nun klar erkennen, mit Unrecht tief herabsetzenden Äußerung wird nicht genannt. Wie im Falle Priestley sind wieder unsichtbare, aber in jedem der beiden Fälle leicht zu erratende Hände tätig, Ingen-Housz zu schmähen. Diese Angriffe, so ungerecht sie auch waren, haben dazu beigetragen, das wahre Verdienst des großen Forschers für längere Zeit zu verdunkeln.

Den Herausgeber der Annalen trifft an diesen Angriffen keine Schuld. Denn er fügt dem Briefe Storr's folgende Bemerkung bei: »Ich erwarte strenge Beweise, ehe ich dieses Urteil unterschreibe. Unterdessen wird die Wahrheit auch bei polemischen Untersuchungen dieses wichtigen Gegenstandes wohl immer nur gewinnen.«

II. Die Kohlensäureassimilation [2]) der grünen Pflanze.

Um die Schwierigkeiten beurteilen zu können, welche Ingen-Housz bei seinen Untersuchungen über den Gaswechsel der Pflanze zu überwinden hatte, muß man sich vergegenwärtigen, auf welcher tiefen Stufe die Lehre von den Gasen damals stand. Für die in

---

[1]) Sechster Teil. Leipzig 1782, pag. 147.

[2]) In der Pflanzenphysiologie ist es nach dem Vorgange von Sachs vielfach üblich geworden, die im Lichte vor sich gehende spezifische Assimilation der Kohlensäure und des Wassers kurz als »Assimilation« zu bezeichnen. Es ist aber gewiß nicht gerechtfertigt, den Begriff Assimilation, worunter in der Tierphysiologie die Umwandlung von Nahrungsmitteln in die Substanzen der Gewebe verstanden wird (vor Sachs wurde in der Pflanzenphysiologie das Wort in diesem weiteren Sinne genommen), auf einen speziellen Fall einzuschränken. Ganz gleichzeitig und unabhängig voneinander haben Pfeffer

diesem Kapitel zu erörternden Verhältnisse ist es namentlich wichtig, zu wissen, in welchem Zustande sich die Kenntnis über die die Atmosphäre zusammensetzenden Gase, das ist Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure, befanden.

In der Schule vernahm Ingen-Housz noch die Ansicht seines großen Landsmannes Boerhaave[1]), daß die Luft ein Element sei. Im Jahre 1750 suchte noch Venel in einem in der Pariser Akademie der Wissenschaften gehaltenen Vortrage zu beweisen, daß die Luft der Sauerbrunnen (Kohlensäuerlinge) mit der atmosphärischen Luft übereinstimme. In der Zeit, als Ingen-Housz schon mit seinen Studien über den Gaswechsel der Pflanze sich zu beschäftigen anfing, lehrte noch Baumé, daß die Verschiedenartigkeit der Luftarten nur auf Beimengungen fremder Körper zu stellen sei, und als Ingen-Housz schon mitten in seinen Experimenten stand, verteidigte Macquer[2]) noch die Lehre, daß es nur eine Luftart gebe.

Dieser damals fast herrschenden Ansicht pflichtete anfangs (1772) auch Priestley bei, aber alsbald vertrat er auf Grund umfassender Untersuchungen die entgegengesetzte Ansicht, daß es sehr viele Luftarten gebe. In seinem schon früher genannten großen Werke über die Luftarten beschreibt er eine beträchtliche Zahl von Gasen. Wenn man aber, mit den Erfahrungen der heutigen Chemie ausgerüstet, das genannte Werk eingehend durchnimmt, so gewahrt man bald, daß neben einzelnen wichtigen Entdeckungen von spezifischen Gasarten einerseits eine und dieselbe Luftart, je nach der Verschiedenartigkeit der Erzeugung, unter verschiedenen Namen erscheint, ihre Identifizierung also Priestley noch nicht gelungen

---

(Pflanzenphysiologie, 1. Aufl., Leipzig 1881) und ich (Anatomie und Physiologie der Pflanzen, 1. Aufl., Wien 1881) den Begriff der Assimilation in seinem ursprünglichen Umfange zu gebrauchen vorgeschlagen und für den speziellen Fall der Assimilation der Kohlensäure besondere Ausdrücke in Anwendung gebracht. Pfeffer schlug hierfür das Wort »Kohlenstoffassimilation« vor welches aber im Grunde jede Umwandlung der Nahrungsstoffe in organische bezeichnen kann, da jede organische Substanz eine Kohlenstoffverbindung repräsentiert. Ich habe das, wie ich glaube, passender gewählte Wort »Kohlensäureassimilation« zur Bezeichnung des genannten Prozesses proponiert, das vielfach Eingang gefunden hat. Auch Pfeffer bedient sich jetzt (Pflanzenphysiologie, 2. Aufl., Bd. I, 1897) dieses Ausdruckes abwechselnd mit dem Terminus »photosynthetische Assimilation«.

[1]) Elementa chemiae 1732.

[2]) Dictionnaire de Chimie 1778.

war, und anderseits Luftarten beschrieben werden, welche Gemenge von Gasen oder Gasen und Dämpfen waren.

Zwischen diesen beiden Extremen bewegten sich die damaligen Anschauungen über die Natur der Gase und nur langsam drangen die wirklichen Entdeckungen bestimmter Gase durch, zumeist nachdem sie von groben Irrtümern überwuchert worden waren.

Die hervorragendste dieser Entdeckungen war die Auffindung der dephlogistisierten Luft (Sauerstoff) durch Priestley. Diese denkwürdige Entdeckung machte er am 1. August 1774, an welchem Tage es ihm gelang, aus Quecksilberoxyd durch Erhitzen den Sauerstoff abzuscheiden. Bald darauf entdeckte, unabhängig von Priestley, Scheele die »Feuerluft«, welche sich mit der dephlogistisierten Luft des ersteren als identisch erwies. Beiläufig zwanzig Jahre vorher hatte der schottische Chemiker Black die fixe Luft (Kohlensäure) aus Karbonaten durch Säuren abgeschieden und nicht nur gezeigt, daß sie das Kalkwasser trübe, wodurch sie leicht von anderen Gasen unterschieden werden konnte, sondern beim Ausatmen der Tiere sich bildet und daß sie wie eine Säure sich verhalte, nämlich Alkalien neutralisiere. Über die wahre Natur der fixen Luft wurden aber die verschiedensten Ansichten laut. Sage (1773) hielt sie für phlogistisierte Salzsäure, Priestley (1777) für eine modifizierte Schwefel- oder Salpetersäure; später hielt er sowie Macquer die fixe Luft gleich dem Stickstoff für Verbindungen von Phlogiston mit Sauerstoff in verschiedenen Verhältnissen [1]). Aber im Jahre 1775 schon erkannte Lavoisier, daß diese Luftart aus Kohlenstoff und Sauerstoff bestehe; die quantitative Ermittlung der Bestandteile erfolgte aber erst im Jahre 1784. Lavoisier kam hier bereits jenen Werten nahe, welche nach unserer heutigen Einsicht das Verhältnis der in der Kohlensäure enthaltenen Menge von Kohlenstoff und Sauerstoff ausdrücken.

Trotz dieser bedeutungsvollen Entdeckung Lavoisier's war die Verwirrung in den Ansichten über das Wesen der fixen Luft noch lange nicht behoben und gerade in der Periode, in welcher Ingen-Housz seine »Experiments« schuf, tobte der Kampf der Meinungen; es handelte sich ja um eine Hauptfrage im Streite zwischen der phlogistischen und antiphlogistischen Theorie. Und

[1]) Kopp, Geschichte der Chemie, Bd. II, Braunschweig 1845, pag. 288, wo die Verwirrung in den Ansichten über die Natur der fixen Luft eingehend geschildert wird.

wie dunkel Priestley noch immer das Wesen der fixen Luft geblieben war, geht aus den zahlreichen Abhandlungen hervor, welche er in seinem Werke über die Gase dieser Luftart gewidmet hat. Nach Lavoisier's Entdeckung der Zusammensetzung der fixen Luft erklärte noch Priestley, daß sie einen Bestandteil der dephlogistisierten Luft, also des Sauerstoffs, bilde.

Die Kenntnisse über die wahre Natur der Kohlensäure (fixe Luft) verbreiteten sich sehr langsam und gerade die Entdeckungen Lavoisier's über diese Gasart wurden relativ wenig bekannt und entgingen vielen Chemikern, unter anderen auch Ingen-Housz, der erst einige Jahre nach der Herausgabe der »Experiments« auf dieselben aufmerksam wurde. Als Ingen-Housz schon in Wien wirkte (1769) lehrte noch Jacquin daselbst, daß die fixe Luft von der atmosphärischen nicht wesentlich verschieden sei. Da die Kohlensäure die Atmung und die Verbrennung nicht unterhält und ein gleiches auch für den Stickstoff gilt, so fanden vielfache Verwechslungen beider Gase statt. Es drückt sich diese Verwechslung auch darin aus, daß man sowohl die fixe Luft als auch den Stickstoff als »mephitische Luft« bezeichnete [1]). Über die Natur des Stickstoffes herrschten die verschiedensten, sich vielfach widersprechenden Ansichten. Watt und Volta glaubten, daß der Stickstoff durch Übersättigung der Kohlensäure mit Phlogiston entstehe, Scheele meinte, daß dieses Gas eine Salpetersäure sei, welche durch Phlogiston gasförmig geworden sei. Lavoisier hielt den Stickstoff, den er zuerst als »mofette atmospherique« bezeichnete, anfänglich für ein Gemenge, reihte ihn aber später unter die Grundstoffe. Erwähnenswert erscheint es mir, daß man bis zum Jahre 1796, das ist also bis kurz vor dem Tode des Ingen-Housz, noch glaubte, daß sich Wasser in Stickstoff umwandeln könne. Es war dies ein Nachklang einer von Priestley aufgestellten und noch im Jahre 1800 aufrecht erhaltenen Hypothese, derzufolge das Wasser die Grundlage aller Gase bilde.

Kaum eine von den Entdeckungen über die Gase, welche im letzten Drittel des achtzehnten Jahrhunderts gemacht wurden, war so hervorstechend als die der dephlogistisierten Luft, des Sauerstoffes. Keine andere ist deshalb so rasch bekannt geworden als gerade diese. Dazu kam noch, daß man gerade diese Luftart leicht abscheiden, infolge ihrer verhältnismäßig geringen Absorption seitens

---

[1]) Kopp, l. c. pag. 285.

des Wassers leicht über Wasser auffangen konnte und daß man sie von allen anderen damals bekannten Gasen mit Sicherheit unterscheiden konnte, nämlich durch ihre Fähigkeit, das Atmen der Tiere und die Verbrennung zu unterhalten. Viel schwerer war es, die Kohlensäure, welche in so hohem Maße vom Wasser absorbiert wird und welche die Eigenschaft, das Atmen und die Verbrennung zu verhindern, mit allen anderen damals bekannten Gasen, den Sauerstoff ausgeschlossen, teilte, von anderen Gasen zu unterscheiden.

Nunmehr wird es verständlich, daß es verhältnismäßig leichter war, die Ausscheidung des Sauerstoffes aus der grünen Pflanze festzustellen, als die Ausscheidung der Kohlensäure; und besondere Schwierigkeiten stellten sich der Auffindung entgegen, daß es die Kohlensäure, und zwar die atmosphärische Kohlensäure ist, welche, wie wir heute wissen, nicht nur die einzige Kohlenstoffquelle der grünen, autotrophen[1]) Pflanze, sondern auch die Quelle des von der grünen Pflanze ausgeschiedenen Sauerstoffes bildet.

Um zunächst die Herkunft des Sauerstoffes bei dessen Ausscheidung durch die beleuchteten Blätter festzustellen, ging man von der naheliegenden und durchaus berechtigt erscheinenden Voraussetzung aus, es könne nur ein Nahrungsmittel der Pflanze die Quelle des von ihr abgeschiedenen Sauerstoffes bilden.

Abgesehen von den damals schon veraltet und unbrauchbar erscheinenden, bereits früher angeführten Ansichten über die Nahrungsmittel der Pflanze fand Ingen-Housz nach dieser Richtung nur die Ansichten vor, welche Priestley und Percival ausgesprochen hatten. Priestley hat sich mehrfach über die Nahrungsmittel der Pflanze geäußert, aber in seiner häufig unklaren und unbestimmten Weise. Am bestimmtesten lautet noch folgende Meinung, welche er im ersten Bande seines Werkes über die Luftarten ausgesprochen hat. Die betreffende Stelle lautet: »Da nun aber die Pflanzen, deren ich mich (beim Studium der Ausscheidung der dephlogistisierten Luft) bediene, in fauler Luft so augenscheinlich wachsen und fortkommen, da es eine ganz bekannte Sache ist, daß

[1]) Unter »autotrophen« Pflanzen verstehen wir jene Gewächse, welche sich von durchaus anorganischen Substanzen nähren. Dadurch unterscheiden sie sich von den Parasiten und Saprophyten, welche auch organische Nahrungsmittel aus dem Substrat aufnehmen. Autotroph kann nur eine grüne Pflanze sein; aber es gibt auch grüne Pflanzen, welche parasitisch (Mistel) oder saprophytisch (*Euphrasia*) leben.

alle faule Materie eine schickliche Nahrung für die Wurzeln der Pflanzen abgibt, und da es ferner auch gewiß ist, daß die Pflanzen ihre Nahrung sowohl durch ihre Blätter als durch ihre Wurzeln erhalten, so scheint es höchst wahrscheinlich, daß vielleicht die Blätter der Pflanzen das faule Effluvium zum Teil aus der Luft an sich ziehen und daher die zurückgebliebene Luft zum Atmen desto geschickter machen«[1]). Später hat Priestley wieder Äußerungen getan, welche vermuten lassen, daß er glaube, die im Boden enthaltene fixe Luft werde durch die Wurzeln der Pflanze als Nahrung zugeführt. Sehr bestimmt äußert sich Percival über die fixe Luft als Nahrungsmittel der Pflanzen[2]).

Es ist nach Percival die im Bodenwasser aufgelöste fixe Luft, welche von den Wurzeln der Landpflanze aufgenommen und als Nahrungsmittel den oberirdischen Organen der Pflanze zugeleitet wird. Dies bestreitet aber Priestley, und zwar auf Grund zahlreicher Versuche[3]).

Weder einer der alten noch einer der soeben angeführten Ansichten über die Nahrungsmittel der Pflanze hat sich Ingen-Housz angeschlossen. Schon in seinen »Experiments« kommt er mit der Treffsicherheit des Genies sofort auf die richtige Spur. Nach seinen Kenntnissen und Anschauungen über die Funktionen der Laubblätter spricht er die Ansicht aus, daß, wenn auch nicht alle Nahrung, so doch jene, welche in den Blättern unter Ausscheidung von dephlogistisierter Luft verarbeitet wird, aus der Atmosphäre stammen müsse. Er hat seiner Ansicht über das gasförmige Nahrungsmittel der grünen Pflanze in den »Experiments« in einer Form Ausdruck gegeben, aus welcher hervorgeht, daß er hierunter nicht etwa Priestley's »faules Effluvium«, sondern die fixe Luft oder diese gemengt mit phlogistischer Luft verstehe. Er sagt dort: »Es erhellt also mit einem hohen Grade der Gewißheit, daß die Pflanzen dem Tierreiche große Vorteile gewähren; und daß umgekehrt die durch das Atemholen der Tiere verdorbene und schädlich gemachte Luft den Pflanzen als Nahrung dient[4]).«

Ich habe schon oben eine Stelle aus den »Experiments« an-

[1]) l. c. Bd. I, pag. 86.

[2]) T. Percival, On the Effects of fixed Air on the Colours and Vegetations of Plants in A. Hunter's Georgical Essays. York 1777, pag. 465 ff.

[3]) l. c. Bd. III, pag. 291 ff.

[4]) Vgl. auch das oben pag. 70 angeführte Zitat.

geführt, aus der klar hervorgeht, wie sich Ingen-Housz die Verwertung dieses gasförmigen Nahrungsmittels denkt. Es wird von den Blättern aufgenommen und unter dem Einflusse des Lichtes so verarbeitet, daß der brennbare Bestandteil in der Pflanze verbleibt, während dephlogistisierte Luft ausgeschieden wird.

Bevor sich also noch Senebier in der Sache geäußert hatte, sprach Ingen-Housz bereits aus, daß die beim Atemholen der Tiere ausgeschiedene Luft (fixe Luft) oder diese, gemengt mit phlogistischer, sowohl die Quelle des Kohlenstoffes als die des Sauerstoffes der im Lichte assimilierenden grünen Pflanze bildet. Er war also schon damals sehr nahe daran, das Richtige zu treffen. Aber der damals noch sehr verwirrende Zustand der Lehre von den Gasen, die Unsicherheit über das, was als fixe Luft zu halten sei, die Unkenntnis über die Natur des Stickstoffes hinderten ihn noch, seine Vermutung, daß die fixe Luft das Nahrungsmittel der grünen Pflanze bilde, positiv auszusprechen. Wohl war damals schon von Lavoisier gezeigt worden, daß die wahre fixe Luft, wie eine solche durch Zerlegung der Karbonate zu gewinnen ist, Kohlenstoff und Sauerstoff enthält. Aber diese Tatsache verbreitete sich sehr langsam, wurde auch von den Phlogistikern ignoriert und ist, wie ich schon andeutete, 1779 auch Ingen-Housz noch nicht bekannt gewesen. Hätte er die wahre Natur der fixen Luft schon damals gekannt, so hätte er in dem kohlensauren Gas der Atmosphäre gewiß sofort die Quelle des Kohlen- und Sauerstoffes der Pflanze erkannt, wie er denn auch dies sofort aussprach, als er mit den Resultaten der Analyse der Kohlensäure durch Lavoisier bekannt geworden war.

In den »Experiments« wird das, was wir als Kohlensäureassimilation der grünen Pflanze bezeichnen, bereits folgendermaßen dargestellt: Das grüne Blatt nimmt aus der atmosphärischen Luft einen gasförmigen Bestandteil als Nahrungsmittel auf. Aus diesem gasförmigen Bestandteile entstehen durch die Einwirkung des Lichtes die in der Pflanze angehäuften verbrennlichen Körper und ebenso die dephlogistisierte Luft (Sauerstoff), welche als für sie unverwendbar ausgeschieden wird. Die Natur des gasförmigen Bestandteiles der Luft, aus welchem die dephlogistisierte Luft abgeschieden wird, ließ sich nicht mit Sicherheit bestimmen. Zweifellos ist es aber nach der Auffassung des Ingen-Housz

jenes Gas oder Gasgemenge, welches bei der Atmung der Tiere entsteht, also auch dieselbe Luftart, welche die Pflanze im Dunkeln ausscheidet.

So stand die Sache auf Grund der Untersuchungen des Ingen-Housz im Jahre 1779. Man sieht klar, was er allen jenen, welche sich mit der Frage der Kohlensäureassimilation der Pflanze später beschäftigten, überlieferte.

Er selbst hat bis an sein Lebensende die wichtige Frage der Pflanzenernährung weiter bearbeitet. Bevor ich die Schilderung dieser seiner Tätigkeit unternehme, habe ich zunächst mitzuteilen, welche Ansichten den seinen hinsichtlich der Quelle des Kohlenstoffes und des Sauerstoffes bei der Ernährung der Pflanze gegenübergestellt wurden.

In den schon oben genannten, den »Experiments« von Ingen-Housz gefolgten Schriften tritt auch Senebier an diese Frage heran. Während er in bezug auf die im Lichte erfolgende Sauerstoffausscheidung der grünen Pflanzenorgane ganz und gar, freilich ohne es einzugestehen, den Bahnen des Ingen-Housz folgte, scheint es, als würde er in bezug auf die Quelle des Kohlenstoffes und Sauerstoffes einen gänzlich selbständigen Weg eingeschlagen haben.

Daß das Nahrungsmittel, welches diese beiden Grundstoffe liefert, als Gas in der Atmosphäre enthalten ist und als solches von der Pflanze aufgenommen wird, wie Ingen-Housz behauptet, hat er niemals eingeräumt. Seine Ansicht geht vielmehr dahin, daß es die mit Wasser verbundene fixe Luft des Bodens ist, welche durch die Wurzeln den Blättern behufs Assimilation als Nahrungsmittel zugeführt wird. Senebier hat diese Ansicht nie aufgegeben, sondern nur insofern modifiziert, als er zugibt, daß mit Wasser verbundene fixe Luft auch von den Blättern aufgenommen werden könne. Immer spielt aber die fixe Luft des Bodens die Hauptrolle.

Die Aufstellung Senebier's, daß die mit Wasser verbundene fixe, durch die Wurzeln der Pflanze zugeführte Luft das Hauptnahrungsmittel der Pflanze bildet, hat sich als gänzlich unrichtig herausgestellt.

Allerdings hat Senebier früher als Ingen-Housz das Wort ausgesprochen: die fixe Luft ist ein Nahrungsmittel der Pflanze; und so gewinnt es bei flüchtiger Betrachtung den Anschein, als würde letzterer in diesem wichtigen Punkte der Ernährungslehre

dem ersteren vorangeeilt sein. Und auf diese flüchtige Beurteilung sind all die in neuerer und selbst neuester Zeit laut gewordenen Stimmen, welche Senebier als den Entdecker der Kohlensäure als Nahrungsmittel der autotrophen Pflanze hinstellen, zurückzuführen.

Sehen wir die Sache genauer an. Man darf vor allem nicht fixe Luft mit Kohlensäure ohne weiteres identifizieren. Wir haben ja gesehen, wie vieldeutig der Ausdruck »fixe Luft« war, selbst noch geraume Zeit nach der ersten von Lavoisier ausgeführten Kohlensäureanalyse. In einzelnen konkreten Fällen ist tatsächlich dasjenige, was Senebier in seinen Ernährungsversuchen als fixe Luft ansprach, Kohlensäure gewesen. In anderen Fällen aber nicht. Hatte er ja doch die Ansicht, daß sich fixe Luft in phlogistische (Stickstoff) umwandeln lasse, und vertrat er ja auch die Behauptung, daß die phlogistische Luft sich von der fixen bloß durch eine vollkommenere Sättigung mit Brennbarem unterscheide [1]). Man begreift, daß bei so verschiedener Deutung dessen, was als fixe Luft zu gelten habe, Ingen-Housz der Lehre des Senebier mit Vorsicht gegenübertrat.

Diese Lehre war auch ganz und gar bedenklich. Die fixe Luft in Form eines Gases hielt Senebier für ein Gift der Pflanze. Deshalb klammerte er sich an die Behauptung, daß dieses Gas nur in Verbindung mit Wasser der Pflanze als Nahrungsmittel diene. Und so läßt er das Bodenwasser, in welchem Kohlensäure absorbiert ist, als Nahrungsmittel durch die Wurzeln in die Pflanze eintreten. Nebenher soll diese Verbindung von Wasser mit fixer Luft auch von den Blättern aufgenommen werden. Um dies plausibel zu machen, wird behauptet, daß das Regen- und Tauwasser, ersteres namentlich nach Gewittern, mit fixer Luft gesättigt ist oder doch reichlich dasselbe enthalte. Aber Ingen-Housz hat gezeigt, daß diese Behauptung ganz irrtümlich ist [2]).

Die Senebier'sche Lehre, daß die Hauptmasse der der Pflanze als Nahrungsmittel dienenden fixen Luft (Kohlensäure) aus dem Boden stamme, hat sich lange erhalten; trotz Ingen-Housz und Saussure ist sie bis über die Mitte des vorigen Jahrhunderts von vielen anerkannt worden, bis der holländische Botaniker J. W. Moll [3]) durch

---

[1]) Bd. IV, pag. 177.

[2]) Vermischte Schriften, 2. Aufl., Bd. I, pag. 356.

[3]) Moll, Landwirtsch. Jahrbücher 1877 und Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg, Bd. II.

unwiderlegliche Versuche bewies, was Ingen-Housz zuerst lehrte und durch die Experimente Boussingault's bereits kräftigst gestützt war und worüber heute kein Zweifel bestehen kann: daß es nicht die Kohlensäure des Bodens, sondern die Kohlensäure der Atmosphäre ist, welche der autotrophen Pflanze als Kohlenstoffquelle dient.

Diese Senebier'sche Lehre ist also zum größten Teile aus Irrtümern zusammengesetzt, von welchen sich, wie wir sehen werden, Senebier nicht mehr befreien konnte. Sie ist aber auch nicht originell, denn die Aufstellung, daß die fixe Luft aus dem Boden als Nahrungsmittel aufgenommen werde, wurde lange vor Senebier von Percival gemacht.

Was Gutes in den Experimenten des Senebier enthalten war, läuft bis auf einige Einzelheiten, deren später noch gedacht werden soll, doch nur auf Dinge hinaus, welche vor ihm schon Ingen-Housz gefunden hatte.

Daß Senebier die im Wasser gelöste fixe Luft als Nahrungsmittel der Pflanze auffaßte, ist auf die Tatsache zurückzuführen, daß er sich auch in der Frage der Nahrungsaufnahme der Pflanze dem großen Einflusse nicht entziehen konnte, den Ingen-Housz auf ihn ausübte. Ingen-Housz hat nämlich, wie wir wissen, eine Methode ausgebildet, durch welche sich leicht und sicher die im Lichte erfolgende Sauerstoffausscheidung aus Blättern nachweisen läßt und die darin bestand, daß die Blätter während der Einwirkung des Lichtes in umgestürzten, mit Wasser vollkommen gefüllten Glasglocken sich befanden.

Diese Methode hat Ingen-Housz in der Regel angewendet und Senebier folgte ihm darin nach. Aber Senebier begriff nicht, daß diese Art, den Sauerstoff der Blätter zu sammeln und zu messen, bloß ein methodischer Kunstgriff war, um, wie sich Ingen-Housz ausdrückte, die aus den Blättern hervordringende dephlogistisierte Luft von der Atmosphäre abzuschneiden, mit anderen Worten, um zu verhindern, daß der Sauerstoff in der Atmosphäre sich verflüchtige. Freilich war in diesem Falle die Kohlensäure im Wasser gelöst und wurde in dieser Form den Blättern zugeführt. Senebier glaubte nun, daß nur in dieser Form die fixe Luft in die Pflanze eintreten könne und meinte, daß das mit Kohlensäure beladene Bodenwasser von den Wurzeln aufgenommen werde und zur Assimilation diene. Selbst bezüglich der Aufnahme der fixen Luft seitens der Blätter blieb er bei seiner vor-

gefaßten Meinung und glaubte, daß die fixe Luft nur dann, wenn sie durch das Wasser des Regens oder des Taues gebunden werde, in das Blatt als Nahrungsmittel eintreten könne. Ingen-Housz war auch hier der Überlegenere. Er sah es doch klar vor sich, daß die in Wasser tauchenden Blätter gasförmige Nahrung nur in Form wässeriger Lösungen aufnehmen können, aber er war sich auch klar darüber, daß das normal funktionierende Blatt aus der Luft die Nahrung nur in Gasform nimmt. Und so hat er gleich das Richtige getroffen, daß das Blatt seine Nahrung aus der Atmosphäre in Gasform aufnehme.

Ohne auf die zahlreichen anderen Irrtümer, welche in den genannten Schriften Senebier's angehäuft sind, weiter einzugehen, wollen wir uns hier nur mit der wichtigen Frage beschäftigen, welche Bedeutung Senebier der fixen Luft im Leben der Pflanze beimißt. In der Literatur findet man ja häufig genug die Angabe, Senebier habe als erster bewiesen, daß die Kohlensäure von der grünen Pflanze assimiliert, das heißt zur Bildung organischer Substanz verwendet werde, wobei Sauerstoff sich abscheidet.

Schon die bisherigen Auseinandersetzungen lehren, daß die vorgeführten Angaben in der gegebenen Fassung nicht richtig sein können, denn was Senebier als fixe Luft bezeichnet, ist durchaus nicht immer Kohlensäure, und wenn er 1800 in seiner »Physiologie végétale« von Kohlensäure als Nahrungsmittel der Pflanze spricht, so war dies vier Jahre nach dem von Ingen-Housz geführten Nachweise, daß aus der »Kohlensäure« sowohl der Kohlenstoff als der Sauerstoff der Pflanze stamme, wie später noch näher auseinandergesetzt werden soll.

Senebier hat sich über die fixe Luft als Nahrung der Pflanze zu verschiedenen Zeiten verschieden geäußert, aber zumeist so unklar und verworren, daß es schwer hält, aus seinen breiten Auseinandersetzungen eine klare Ansicht herauszuschälen. Längere Zeit hindurch war er der Meinung, daß die fixe Luft nur infolge ihres sauren Charakters auf die Blätter bei der Sauerstoffausscheidung wirke, gewissermaßen als Reiz tätig ist, und dadurch die grünen Organe befähige, die Luft zu dephlogistisieren. Durch ein paar Beobachtungen verfiel er auf den Gedanken, daß jede beliebige Säure, auch Vitriolsäure (Schwefelsäure), Salpetersäure, Salzsäure das Blatt bei gleichzeitiger Wirkung des Sonnenlichtes in den Stand setze, dephlogistisierte Luft zu bilden und zur Ausscheidung zu bringen. Er fand, wenn er eine Säure, zum Beispiel eine der letzt-

genannten, in einem bestimmten, und zwar sehr hohem Grad verdünnte, daß sie befähigt sei, die im Blatte befindliche Luft zu dephlogistisieren. Er glaubte hiermit eine große Entdeckung gemacht zu haben, bis er nach langen mühevollen Experimenten findet, daß in den Fällen, in welchen die angesäuerten Wasser (»eaux acidulées«) die Ausscheidung der dephlogistisierten Luft begünstigen, in den betreffenden Wassern ein mit fixer Luft verbundener Kalk vorhanden war, dessen fixe Luft eben durch die Säure entbunden, vom Wasser absorbiert und dann in der Pflanze durch das Licht in dephlogistisierte Luft umgewandelt wurde.

Später kehrt er dann zu einer Auffassung zurück, welche der über diesen Gegenstand von Ingen-Housz geäußerten sich zu nähern schien, freilich wieder ohne der Anregung zu gedenken, welche er von diesem Forscher empfing.

Diejenige Stelle seiner oben genannten Schriften, in welcher er sich noch verhältnismäßig am deutlichsten über die Rolle, welche die fixe Luft bei der Assimilation spielt, ausspricht, lautet:

»Man kann, wie mir scheint, behaupten, daß die Luft aus den der Sonne unter dem Wasser ausgesetzten Blättern eine Luftart sei, mit der das Blatt vom Wasser versehen worden und welche im Blatte zirkuliert hat. Dies habe ich dargetan teils aus der Natur der Luft, welche die Blätter ausstoßen, welche dephlogistisch ist, da doch die, welche sie aus dem Wasser einziehen, fix ist; teils aus der Quantität dieser Luft, welche weit beträchtlicher ist als die Menge der im Blatte enthaltenen, und teils aus der Verminderung der erzeugten Luft, welche erfolgt, wenn man die Öffnungen, wodurch die Luft aus dem Wasser ins Blatt treten kann, dergleichen sich im Stiele und auf beiden Flächen des Blattes unaufhörlich darbieten, verstopft, wie ich mit dünnem Mehlkleister tat[1]). Auch ist ferner noch klar, daß die Blätter diese Luft absondern, daß diese abgesonderte Luft eine anders woher empfangene Luft ist, daß sie hierauf verarbeitet wird, ehe sie ausgestoßen ward, daß sie aus einer fixen in eine dephlogistisierte Luft übergeht, daß ihre Menge mit der Menge der fixen Luft, welche das Wasser dem Blatte mitteilt, im Verhältnisse steht, und daß die Sonne, indem sie vielleicht den Eintritt der fixen Luft ins Blatt begünstigt und das Licht, welches sie auf dasselbe herabscheint, mit den in ihnen befindlichen Säften verbindet, die Verwandlung dieser fixen Luft be-

---

[1]) Über diese von Senebier gesuchten »Öffnungen« siehe oben pag. 88.



fördert, das Brennbare aus ihr fällt und in der Pflanze absetzt und sonach einen Teil von den Erscheinungen der Vegetation hervorbringt. Mit einem Worte, der Augenblick, in dem die Vereinigung der Säfte der Pflanze, der fixen Luft und des Lichtes vor sich geht, ist auch wahrscheinlicherweise der, wo die fixe Luft sich niederschlägt und sich vielleicht mit der Kalkerde der Pflanze verbindet. Alsdann entbindet sich die reine Luft, welche davongeht, indem sie sich ihres Brennbaren entledigt, und die während dieser Vermischung hervorgebrachte Bewegung teilt ihr die Kraft mit, aus dem Blatte emporzusteigen. Auf solche Art empfängt die Pflanze auf einmal die fixe Luft und das Brennbare des Lichtes. Eines dient vielleicht dem anderen zum Zwischenmittel (intermède), um in der Pflanze ihre Vereinigung einzugehen. Die zur Vollkommenheit der Pflanze unnütze dephlogistisierte Luft geht durch die Löcherchen der Pflanze davon und bereitet unseren Lungen eine reinere Luft [1].«

Ein charakteristisches Beispiel Senebier'scher Darstellung. Der vorgeführte Text liest sich im französischen Original glatter, aber er ist um nichts klarer. Löst man den Ingen-Housz'schen Grundgedanken aus dieser Darstellung heraus, daß das Brennbare von dem aufgenommenen Gase in der Pflanze verbleibt und die dephlogistische Luft entweicht, was bleibt dann noch übrig? Der Leser wird es bald herausfinden, in welchem Labyrinth von Behauptungen sich Senebier verirrt: Die fixe Luft verbindet sich mit dem Pflanzensafte und mit dem Lichtstoffe; in dem Augenblicke schlägt sich die fixe Luft nieder und bindet sich wahrscheinlich mit der Kalkerde der Pflanze. Aus diesem Kalkkarbonat wird die Luft entbunden, nachdem sie das Brennbare zurückbehalten. Wie man heute erkennt und wie damals schon Ingen-Housz erkannt hat, brachten diese Vorstellungen der Wissenschaft keinen Gewinn.

Der brauchbare Gedanke der vorgeführten Stelle, daß nämlich die Pflanze, indem sie dephlogistische Luft aushaucht, das Brennbare bindet, findet sich indes auch schon bei Priestley und wurde auch von den holländischen Naturforschern Deimann und Paets van Trootswijk ausgesprochen, welche auch gleich Ingen-Housz bewiesen, daß die im Dunkeln befindlichen Pflanzen fixe Luft ausscheiden. Senebier kennt die Arbeit der beiden ge-

---

[1]) l. c. Bd. I, pag. 95—96.

nannten Forscher[1]), läßt aber nur den ersten Teil ihrer Resultate gelten und bekämpft den zweiten mit durchaus nichtigen Gründen[2]).

Um nicht ungerecht zu sein, seien hier jene von Senebier ausgeführten, auf die Frage der Kohlensäureassimilation bezugnehmenden Beobachtungen in Kürze mitgeteilt, welche zu brauchbaren Resultaten geführt haben.

Die Wichtigste derselben ist die Beobachtung, daß Blätter, welchen faktisch durch das Wasser, in welchem sie lagen, Kohlensäure zugeführt wurde, im Sonnenlichte Sauerstoff aushauchten. Ich sage ausdrücklich Kohlensäure und nicht, wie Senebier sich damals ausdrückte, fixe Luft. Es ist jener Versuch, in welchem er destilliertes Wasser benutzte, welches durch längeres Kochen von aller absorbierten Luft befreit wurde und in welches Kohlensäure eingeleitet wurde, die er durch Zerlegung von Kreide (kohlensaurem Kalk) mittels verdünnter Vitriolsäure (Schwefelsäure) erhielt[3]). Hier hatte er wirklich ein Wasser vor sich, welches neben Kohlensäure kein anderes Gas absorbiert enthielt. Er fand, daß die in solchem kohlensäurehaltigen Wasser tauchenden Blätter desto mehr Sauerstoff im Sonnenlichte abgeben, je reicher sie mit Kohlensäure gesättigt waren. Also bei völliger Sättigung am meisten. Darin hat sich nun Senebier geirrt, indem, wie Ingen-Housz[4]) bald darauf zeigte, die Menge der im Wasser absorbierten Kohlensäure eine bestimmte Grenze nicht übersteigen darf, soll die Sauerstoffausscheidung im Lichte nicht völlig unterbleiben.

Ingen-Housz[5]) hat willig diese guten Beobachtungen anerkannt, aber gleich sehr richtig bemerkt, daß sie noch keine Verallgemeinerung zulassen, weil offenbar die Gasart, welche damals Senebier in den verschiedensten Fällen als fixe Luft ansprach, nicht immer ein und dasselbe gewesen sein konnte, wie wir oben gesehen haben.

Ingen-Housz hat jene oben schon mehrfach genannte Methode erfunden, durch welche es in der einfachsten Weise möglich wird, die Sauerstoffausscheidung der Blätter im Lichte festzustellen und angenähert auch die Menge des unter den

---

[1]) l. c. I, pag. 127 ff.

[2]) Siehe oben pag. 57.

[3]) l. c. I, pag. 94 ff.

[4]) Siehe Scherers deutsche Übersetzung der »Experiments«, Bd. I, pag. 321.

[5]) Vermischte Schriften, 2. Aufl., Bd. II, pag. 440.

gegebenen Bedingungen ausgeschiedenen Sauerstoffes zu ermitteln. Die Blätter werden abgeschnitten und in umgestülpten, in Wasser tauchenden und mit Wasser gefüllten Glasgefäßen dem Lichte ausgesetzt.

Senebier will sich nun darüber vergewissern, ob ein an der Pflanze befindliches Blatt ebensoviel Luft auscheidet als ein losgelöstes [1]). Der Versuch wird umsichtig, doch im wesentlichen nach der Methode des Ingen-Housz ausgeführt: Ein an der Pflanze befindliches Blatt wird mit einem losgelösten verglichen. Die Vergleichsobjekte sind anscheinend von gleicher Qualität. Beide standen unter mit Wasser gefüllten Glasglocken an der Sonne unter sonst gleichen Verhältnissen. Die Blätter verschiedener Pflanzen verhalten sich hierbei nicht gleich. Eichen- und Birnbaumblätter geben die zuverlässigsten Resultate, weniger gut eignen sich hierzu die Blätter von Gewächsen, welche bei längerem Aufenthalte unter Wasser leicht Schaden leiden oder, wie sich Senebier ausdrückt, »Blätter, welche der auflösenden Wirkung des Wassers wenig Widerstand leisten, da man bei solchen Blättern Gefahr läuft, Gärungsluft zu bekommen«. Im allgemeinen erhält man mit allen Blättern die gleichen Resultate, daß nämlich anfänglich (zum Beispiel am ersten Tage) die normal an der Pflanze befestigten Blätter ebensoviel Luft aushauchen als die abgelösten, später geben die letzteren weniger Luft als die ersteren. Es wäre nur zu wünschen gewesen, daß Senebier bestimmt hätte, wieviel dephlogistisierte Luft in jedem Falle abgeschieden worden war. Aber immerhin lieferte sein Versuch ein brauchbares Resultat. Nun kommt aber die Interpretation des Versuches, die bei Senebier gewöhnlich weniger gut ausfällt als das Experiment. »Sollte wohl das Blatt die Luft aus der Pflanze durch den Saft, den sie aus ihr empfängt, einziehen? Daran läßt sich nicht zweifeln [2]).« Er zweifelt deshalb nicht an der Richtigkeit seiner Meinung, weil der tränende Weinstock viel Luft abscheidet. Es ist hier die bei Senebier so oft wiederkehrende irrtümliche Annahme, daß die fixe Luft, aus welcher die Pflanze dephlogistisierte Luft abscheidet, aus dem Boden und nicht aus der Atmosphäre stammt.

Mit der Hauswurz während des ganzen Jahres angestellte Versuche lehrten, daß im Jahre mit dem Sinken der Temperatur

---

[1]) l. c. I, pag. 53.
[2]) l. c. pag. 53.

bis zum Nullpunkt die Luftausscheidung im Sonnenlichte immer geringer wird und endlich aufhört. Das Resultat dieser Versuche kam ihm anfangs sehr sonderbar vor, da er doch gefunden hatte oder richtiger gesagt, den von Ingen-Housz geführten Nachweis bestätigte, daß nicht die Wärme, sondern das Licht die Erzeugung der dephlogistisierten Luft hervorruft.

Nach einer weit hergeholten Aufstellung, die er verwirft, kommt er später zu dem sehr naheliegenden Resultat, daß bei so niederer Temperatur die Vegetationskraft der Blätter »durch die Kälte zum Stillstand gebracht werde«.

Nun aber verfällt er wieder irrtümlichen Spekulationen: »Im Blatte ist nunmehr (bei niederer Temperatur) nur wenig Materie vorhanden, die sich mit dem Lichte verbinden kann, und auch nur wenig Kraft vorrätig, diese Verbindung zu bewirken; es kann somit nur wenig Luft erzeugt werden« usw.[1])

Das beste, was das Buch Senebier's in methodischer Beziehung enthält, sind die von ihm zuerst zu wissenschaftlichen Versuchen angewendeten doppelwandigen Glasglocken, welche es durch Füllung mit bestimmten farbigen Lösungen ermöglichen, den Einfluß des Lichtes bestimmter Brechbarkeit auf einzelne Vegetationsprozesse im Tageslichte zu beobachten. Diese doppelwandigen Glasglocken werden auch jetzt noch mit Vorteil in der Pflanzenphysiologie angewendet. Man hat sie, nachdem sie von Sachs wieder eingeführt wurden, als Sachs'sche Glocken bezeichnet; da sie aber eine Erfindung Senebier's sind, so habe ich für diesen nützlichen und häufig gebrauchten Apparat den Namen Senebier'sche Glocken in Vorschlag gebracht[2]), welcher Name auch ziemlich allgemein Eingang gefunden hat.

Senebier hat diese Glocken mit Karmin-, Lackmus- und Curcumalösungen gefüllt und auf diese Weise war es ihm möglich, die Pflanzen im (gemischten) roten, violetten und gelben Licht zu beobachten. Wie unvollkommen diese Mittel, um bestimmte Spektralteile auf die Pflanze einwirken zu lassen, uns heute auch erscheinen, so war doch damit ein guter Anfang gemacht, um die Beziehungen bestimmter Vegetationsprozesse zur Brechbarkeit des Lichtes festzustellen.

---

[1]) l. c. I, pag. 87.

[2]) Zuerst in meiner Monographie des Heliotropismus. Denkschrift d. kais. Akad. d. Wissensch. Wien, I. Teil, 1878. Später in meinen »Elementen der Anatomie und Physiologie der Pflanzen«, Wien 1881.

Senebier hat diese doppelwandigen Glasglocken zu den verschiedensten Zwecken benutzt, zuerst, um den Einfluß bestimmter Anteile des Spektrums bei der Ausscheidung der dephlogistisierten Luft kennen zu lernen [1]).

Er verglich unter doppelwandigen Glocken befindliche Pflanzen, welche im weißen Lichte standen, mit solchen, welche unter sonst gleichen Verhältnissen dem roten, beziehungsweise violetten Lichte ausgesetzt waren. Am meisten Luft wurde im roten Lichte abgegeben, am wenigsten im violetten. Eine mittlere Luftmenge wurde im weißen Licht erhalten. Es ist dies ein unverständliches Resultat.

Hingegen hat jene Versuchsreihe, in welcher auf die Menge der unter den drei Glasglocken entbundenen dephlogistisierten Luft Rücksicht genommen wurde, ein uns heute gut einleuchtendes Resultat geliefert: Am meisten dephlogistisierte Luft wurde unter der mit Wasser gefüllten Glocke gefunden; sodann folgte die Sauerstoffmenge, welche unter der roten und schließlich die, welche unter der violetten Glocke ausgehaucht wurde.

Aber nicht nur in England und in der Schweiz, selbst in seiner Heimat, in Holland, wurde von einem Schriftsteller der Versuch gemacht, sich die Entdeckungen des Ingen-Housz anzueignen; und als diese schnöde Handlungsweise öffentlich bekannt wurde, hat derselbe Schriftsteller die Lehre des Ingen-Housz in einem wichtigen Teile zu untergraben versucht. Da die Sache bald durchblickt wurde, hatte dieser neuerliche Angriff für die Weiterverbreitung der Lehre des Ingen-Housz gar keinerlei Bedeutung. Ich bringe diesen längst abgetanen Streitfall nur vor, um ein anschauliches Bild von dem Kampfe zu geben, welcher unserem großen Forscher aufgezwungen wurde.

Die in Holland vorbereiteten und dann auch ausgeführten Angriffe gegen die Lehre des Ingen-Housz gingen von einem Manne namens van Barneweld aus, welcher im Jahre 1781 eine umfangreiche Abhandlung über den Gaswechsel der Pflanzen in den Schriften der Utrechter philosophischen Gesellschaft (Provincial Utrecht-genootschap van kunsten und wetenschappen) herausgab. Diese Abhandlung besteht aus zwei Teilen, von denen der erste Teil der genannten Gesellschaft im Jahre 1778, also vor Erscheinen der »Experiments« des Ingen-Housz, der zweite

[1]) l. c. I, pag. 153 ff.

aber im Jahre 1780 übergeben wurde. Schon der Titel der Abhandlung[1]) zeigt, daß der Verfasser auf dem fehlerhaften Standpunkte Priestley's stand, indem auch er (anfangs) das Wachstum der Pflanzen als die Ursache ihrer Sauerstoffausscheidung hinstellt. Der zweite Teil ist ein Plagiat, wie dokumentarisch nachgewiesen wurde[2]): Es enthält die angeblich von van Barneweld gemachte Entdeckung, daß nur die grüne Pflanze und diese nur im Sonnenlichte dephlogistisierte Luft aushauche. Der Verfasser hatte die Stirne, diese Entdeckungen sich allein zuzuschreiben, den Namen des Ingen-Housz zu verschweigen, obgleich damals bereits das Original der »Experiments« zwei Jahre in den Händen des Publikums war und von diesem Werke schon eine deutsche und eine holländische Übersetzung vorlagen. Der Nachweis des Plagiats konnte nicht ausbleiben; aber nachdem dies sich vollzogen hatte, trat van Barneweld als offener Gegner des Ingen-Housz auf, wirft ihm grobe Fehler vor und trachtet zu beweisen, daß die Pflanze die Luft im Dunkeln nicht verderbe. Er sagt ausdrücklich: »Es ist unglaublich, daß die Pflanzen, welche die Luft am Tage verbessern, dieselbe in der Nacht verderben sollten[3]).« Man sieht deutlich: So wie Senebier hat auch van Barneweld die Lehre des Ingen-Housz nur zur Hälfte verstanden. Wohl begriff er die Sauerstoffausscheidung der grünen Pflanze im Lichte, aber die von Ingen-Housz konstatierte Aushauchung unatembarer Luft im Finstern konnte er ebensowenig als Senebier fassen.

Die Behauptungen van Barneweld's beweisen, wie tief er als Denker und Beobachter unter Ingen-Housz stand; trotzdem, oder vielleicht richtiger gerade deshalb behandelte er seinen Gegner mit Geringschätzung, dessen Leistungen vielfach verschweigend und dessen angebliche experimentelle Fehler scharf kritisierend.

So griff man also die »Experiments« des Ingen-Housz fast gleichzeitig in England, Holland und in der Schweiz an und es wurde der Versuch gemacht, den großen Forscher in den Augen

---

[1]) Van Barneweld, Proeve van oderzoek omtrent de hoevelheit van bedarf, t' welk in onzen dampkring ontstaat nevens desselfs verbeetering, door den groei der plantgewassen.

[2]) Siehe die Vorrede des Übersetzers (Scherer) zum II. Bande des Werkes von Ingen-Housz »Versuche mit Pflanzen« (Neuauflage der »Experiments«), Wien 1788, pag. XIII ff.

[3]) Siehe den III. Band der zitierten Utrechter Verhandlungen, veröffentlicht im Jahre 1788, pag. 48.

des wissenschaftlichen Publikums herabzusetzen. Wien war damals der einzige Ort, in welchem die Lehre des Ingen-Housz verteidigt und weiter befestigt wurde. Es ist mir nicht bekannt geworden, daß sonst irgendwo eine auch nur einigermaßen wirksame Verteidigung dieser doch so bedeutungsvollen Lehre unternommen worden wäre.

Ingen-Housz hat sich damals seinen Widersachern gegenüber gar nicht zur Wehre gesetzt. Mit philosophischer Ruhe arbeitete er weiter, der Zeit es überlassend, die Wahrheit ans Licht zu fördern. Er beharrte zunächst auf diesem selbstgewählten, seiner edlen Natur entsprechenden Standpunkte, obgleich er von seinen Wiener Freunden förmlich aufgefordert wurde, seine Gegner zu widerlegen und die Angriffe zurückzuweisen, welche von ihnen in sachlich ungerechtfertigter und der Form nach bösartiger Weise gegen ihn unternommen wurden [1]).

Jahrelang wurden diese Arbeiten von Ingen-Housz in Wien fortgesetzt. Ein, wie es scheint, großer Kreis von Gelehrten [2]) hatte sich um ihn versammelt, um seine Experimente kennen zu lernen, welche, genau protokolliert, im Laufe einiger Jahre nach Tausenden zählten. In diesem Kreise befanden sich einige Naturforscher, welche mit ihm gemeinschaftlich die Experimente durchführten, so ein Neffe des Ingen-Housz, der jüngere Jacquin (Josef Franz Freiherr von Jacquin, später Professor der Chemie und Botanik an der Wiener Universität und Direktor des botanischen Gartens daselbst), die Ärzte Molitor, Pickel und Scherer. Unter diesen sind insbesondere Molitor und Scherer hervorzuheben, da sie in der Frage des Gaswechsels der Pflanze sich auch schriftstellerisch betätigten. Ersterer gab die schon mehrfach zitierten »Vermischten Schriften« des Ingen-Housz heraus, letzterer besorgte eine deutsche Übersetzung einer späteren französischen Ausgabe der »Experiments«. Aus beiden Werken ist ihre Betätigung als selbständige Forscher in Fragen der Pflanzenernährung, zumal des Gaswechsels der Gewächse zu ersehen. Ihrem kraftvollen Eintreten für die Lehre des Ingen-Housz und ihrer männlichen Abwehr der Angriffe, welche seitens Priestley und Senebier gegen

---

[1]) Siehe hierüber: N. K. Molitor, Einige Bemerkungen über den Einfluß der Pflanzen auf das Tierreich, in: Ingen-Housz, Vermischte Schriften, herausgegeben von K. N. Molitor, Wien, J. P. Krauß, 1782, pag. XV ff., insbesondere pag. XLI.

[2]) N. K. Molitor, l. c. pag. XLI.

Ingen-Housz gerichtet waren, ist es vornehmlich zu danken, daß die Aussprüche des letzteren doch in einem gewissen Grade in der Literatur sich lebend erhielten, bis die neuere Zeit dieselben in immer helleres Licht gesetzt hat.

Bei diesen von Ingen-Housz und seinen Mitarbeitern ausgeführten Arbeiten, welche in die achtziger Jahre des achtzehnten Jahrhunderts fielen, hat es sich zunächst um die Widerlegung der Behauptungen von Cavallo, Priestley und Senebier gehandelt. Insbesondere wurden zahlreiche Versuche unternommen, um die von Senebier bestrittene Tatsache, daß die Pflanze bei Ausschluß von Licht unatembare Luft ausscheide, zu erhärten und überhaupt den Unterschied in der Qualität der Gase, welche einerseits bei Tag, anderseits bei Nacht von den Pflanzen ausgeschieden werden, über jeden nur immer möglichen Zweifel zu erheben. Weitere Studien betrafen die sogenannte grüne oder Priestley'sche Materie und die Natur jenes Gases, welches von der grünen Pflanze aufgenommen und zur Bereitung der dephlogistisierten Luft verwendet wird.

Die gewonnenen Erfolge wurden teils in einzelnen, von Ingen-Housz veröffentlichten Abhandlungen [1]), teils in den späteren französischen und deutschen Ausgaben der »Experiments« (zwischen 1781 und 1788) niedergelegt.

Über die Studien, welche die grüne Materie betreffen, folgt weiter unten ein besonderer Abschnitt.

Hier soll nur auf die Ergebnisse der Forschungen des Ingen-Housz über die fixe Luft als Quelle des Sauerstoffes der grünen Pflanze, ferner auf die Untersuchungen über die bei Lichtausschluß erfolgende Gasausscheidung der grünen Pflanze hingewiesen werden. Es sind dies zwei Hauptpunkte der Ingen-Housz'schen Lehre; der erstere wurde in den »Experiments« vom Jahre 1779 nur sehr unvollständig behandelt, der zweite betrifft den zwischen Ingen-Housz und Senebier ausgebrochenen Streit, nämlich über die Frage, ob die Pflanze im Finstern unatembare Luft ausscheide.

Was Ingen-Housz nach diesen beiden Richtungen hin bewies oder vermutete und was diesen Nachweisen, beziehungsweise Vermutungen von Senebier entgegengestellt wurde, ist schon früher dargestellt worden. Hieran will ich anknüpfen.

[1]) Siehe Anhang I, Zusammenstellung der wissenschaftlichen Publikationen des Ingen-Housz. Diese Abhandlungen erschienen in deutscher Übertragung in den »Vermischten Schriften«.



Ehe ich aber die Fortschritte kennzeichne, welche Ingen-Housz in bezug auf die bezeichneten Fragen erzielte, scheint es mir zweckmäßig, die von ihm vertretenen Ansichten über die Gase der atmosphärischen Luft und der von den Pflanzen aufgenommenen Luftarten mitzuteilen.

Seine Einsicht in das Wesen dieser Luftarten hat sich wesentlich vertieft und es ist unverkennbar, daß er aus dem Wuste der zutage getretenen, vielfach sich widersprechenden Angaben über die Natur der Gase mit großer Sicherheit gewöhnlich dasjenige herauszufinden wußte, was sich später am meisten bewährte.

Hatte er in den »Experiments« (1779) die im Dunkeln erfolgende Gasausscheidung nur im allgemeinen als eine das Atmen und Verbrennen nicht ermöglichende oder als eine mefitische Luft bezeichnet, so unterscheidet er nun stets strenge zwischen fixer und phlogistischer Luft. Erstere wird immer dadurch charakterisiert, daß sie in Kalkwasser eine Fällung hervorbringt. Letztere, von ihm als Mofette bezeichnet, ist entschieden identisch mit Stickstoff. Er trennt diese beiden, das Atmen und Verbrennen nicht unterhaltenden Gasarten dadurch, daß er das Gemenge mit Kalkwasser so lange schüttelt, bis keine Fällung mehr entsteht. Dadurch wird, wie er sehr richtig sagt, die fixe Luft gebunden und die phlogistische von der fixen vollkommen befreit [1]).

Da Ingen-Housz unter fixer Luft immer eine und dieselbe Gasart versteht, welche wohl auf die verschiedenste Weise (zum Beispiel bei der Gärung, Verbrennung, bei Behandlung der Kreide mit Vitriolsäure etc.) entsteht — aber stets die gleichen Eigenschaften besitzt, nämlich vom Wasser stark, namentlich bei niederer Temperatur, absorbiert wird, das Kalkwasser durch Fällung trübt und weder Atmung noch Verbrennung unterhält, so erscheinen uns seine Angaben über Aufnahme und Abgabe von fixer Luft seitens der Blätter viel sicherer als die Senebier's, welche oft eine verschiedene Deutung zulassen.

Durch hunderte von Versuchen wird bewiesen, daß die grüne Pflanze im Dunkeln fixe Luft ausscheidet (neben aufgenommener phlogistischer) und gezeigt, daß die von Blüten und Früchten ausgeschiedene Luft auch fixe Luft ist und sich gar nicht von jener unterscheidet, welche von grünen Blättern und anderen grünen Organen bei Lichtausschluß abgegeben wird [2]).

[1]) Versuche mit Pflanzen. Deutsch von Scherer. II, Wien 1788, pag. LVII.
[2]) Ebendaselbst, pag. LXII.

Was die Aufnahme der fixen Luft durch die grünen Organe der Pflanzen anlangt, so finden sich in den Neuausgaben der »Experiments« zahlreiche wichtige Beobachtungen, sowohl in betreff der Aufnahme dieses Gases aus der Atmosphäre als auch aus Wässern, welche fixe Luft im absorbierten Zustande enthalten.

Ingen-Housz beweist durch zahlreiche Experimente, daß größere Mengen von der Pflanze in Gasform dargebotener fixer Luft der Pflanze schädlich sind. Mindert man die Menge der zugeführten fixen Luft so weit ab, daß im Sonnenlichte aus dieser fixen Luft dephlogistisierte Luft abgeschieden wird, so hat man jene Menge der fixen Luft erreicht, welche von der grünen Pflanze vertragen wird. Er hat also zuerst den für die Lehre von der Ernährung der Pflanze so wichtigen Satz aufgestellt, daß die Kohlensäure nur dann, wenn sie in kleinen Mengen der Pflanze geboten wird, ihr nützlich ist, hingegen in größerer Menge wie ein Gift wirkt.

Aber auch die im Wasser aufgelöste fixe Luft verhält sich der grünen Pflanze gegenüber in ähnlicher Weise. Große in Wasser gelöste Mengen von fixer Luft sind für die Pflanze schädlich, während kleine Mengen für sie sehr nützlich sind, nämlich in dephlogistisierte Luft umgewandelt werden.

Obgleich auch Senebier konstatierte, daß dem Wasser künstlich zugeführte fixe Luft (welche in diesem Falle zweifellos mit Kohlensäure identisch war)[1]) von unter Wasser tauchenden Blättern aufgenommen und zur Bildung von dephlogistisierter Luft verwendet wird, hat doch erst Ingen-Housz klargelegt, unter welchen Verhältnissen die Umwandlung der fixen in dephlogistisierte Luft stattfindet.

Hierüber äußert sich Ingen-Housz folgendermaßen: »Bei den Versuchen, welche ich (1778) in England anstellte, bediente ich mich gewöhnlich eines mit fixer Luft gesättigten oder wenigstens stark angefüllten Wassers, welches ich nach Doktor Nooth's Methode bereitet habe. Da ich diese Versuche in Wien wiederholte, fand ich die nämliche Unzuverlässigkeit in Rücksicht auf die Beschaffenheit der auf diese Art erhaltenen Luft, ohne daß ich einsehen konnte, woher selbe rühre. Endlich kam ich auf den Verdacht, ob nicht etwa eine große Menge von fixer Luft der Beschaffenheit der Pflanzen eben schädlich sein könnte. Der Erfolg hat es be-

[1]) Siehe oben pag. 107.

stätigt. Ich fand, daß das Gras, wenn ich es in ein mit fixer Luft stark angefülltes Wasser gebracht habe, meistens wenig dephlogistisierte Luft gegeben hat. Ehe ich die wahre Ursache davon entdeckte, war ich auf die Menge der fixen Luft, die sich im Wasser befand und dessen ich mich bediente, nicht aufmerksam genug. Seitdem ich aber über diesen Gegenstand heller sah, verdoppelte ich die Aufmerksamkeit und fing an zu glauben, daß das von Herrn Senebier angewendete Wasser bei weitem nicht mit fixer Luft gesättigt war, wie er glaubte, sondern wahrscheinlich nur sehr leicht mit fixer Luft geschwängert war, und daß es uns beiden, in diesem Betrachte, an Aufmerksamkeit gefehlt hat. Mein Fehler bestand darin, daß ich in England gemeiniglich ein mit fixer Luft fast gesättigtes oder wenigstens stark damit angefülltes Wasser genommen habe; Senebier's Fehler hingegen, daß er sich beständig [1]) eines sehr schwach mit dieser Luft gefüllten Wassers, welches er für gesättigt hielt, bedient hat [2]).«

In zahlreichen Versuchen wird von Ingen-Housz dargetan, daß die fixe Luft (Kohlensäure) das Material ist, aus welchem die grünen Organe im Lichte Sauerstoff ausscheiden [3]).

Er zeigte ferner, daß eine der Pflanze nicht schädliche Menge von fixer Luft in einem abgeschlossenen Raume von der Pflanze im Sonnenlichte vollständig in dephlogistisierte Luft umgewandelt werden könne, so daß also eine solche Luft völlig frei von fixer Luft geworden ist.

Zum letztenmal hat sich Ingen-Housz über die Frage der Kohlensäureassimilation grüner Gewächse in einer Abhandlung ausgesprochen, welche, nachdem das englische Original die Presse verlassen hatte (1796), in deutscher Übersetzung unter dem Titel: »Über die Ernährung der Pflanzen und die Fruchtbarkeit des Bodens« 1798, also ein Jahr vor seinem Tode, als selbständiges Werk erschien [4]).

[1]) Nämlich bei den Versuchen, welche ihm (Senebier) die relativ größte Menge von Sauerstoff lieferten. Siehe oben pag. 76, 77.

[2]) l. c. Bd. I (Wien 1786), pag. 321 ff.

[3]) l. c. Bd. II (1788), pag. 68, 71; Bd. III, pag. 212, woselbst es kurz heißt: »Fixe Luft wird im Sonnenlicht in dephlogistisierte Luft umgewandelt.«

[4]) Diese Abhandlung führt den Titel: »An Essay on the Food of Plants and the Renovation of Soils«, die deutsche, als selbständiges Werk herausge-

Inzwischen hatte sich Ingen-Housz mit Lavoisier's neuer Theorie bekannt gemacht und, obwohl durch Jahrzehnte gewöhnt, in dem schwerfälligen Geiste der phlogistischen Lehre zu denken, lebte er sich in sehr vorgeschrittenen Jahren — er hatte damals wohl schon das sechzigste Lebensjahr überschritten — in Lavoisier's Denkweise ein. Alle dunklen Punkte, welche trotz seines Scharfsinnes und seines experimentellen Geschicks in seiner Lehre herrschten, wurden mit einemmal aufgehellt.

Wieder sieht man hier, wie Ingen-Housz Priestley überlegen war, der bis ans Ende seiner wissenschaftlichen Laufbahn an der phlogistischen Theorie festhielt und erst in seiner letzten

---

gebene Übersetzung ist betitelt: »Über die Ernährung der Pflanzen und über die Fruchtbarkeit des Bodens.« (Näheres siehe Anhang II, Nr. 35.) Das englische Original war auf dem Kontinent nicht aufzutreiben, soviel sich auch die Direktion der Wiener Universitätsbibliothek und mehrere meiner Freunde im Auslande deshalb bemühten. Hingegen ist die deutsche Übersetzung in zahlreichen Bibliotheken des Festlandes und auch Englands zu finden. Erst den Bemühungen meines verehrten Freundes Dr. O. Stapf in Kew gelang es, in der Bibliothek des British Museums jene Sammelschrift ausfindig zu machen, welche unter anderem die genannte Originalabhandlung des Ingen-Housz enthält. Es ist gar nicht zu bezweifeln, daß alle neuen Autoren, selbst wenn sie das englische Original zitieren, nur die deutsche Übersetzung vor sich hatten.

Diese deutsche Übersetzung ist aber mit mehreren Fehlern behaftet und manche Auslassung entstellt einzelne Sätze bis zur Sinnlosigkeit. So heißt es zum Beispiel in der deutschen Übersetzung pag. 56: »Ich war glücklich genug, die wahre Ursache zu entdecken, warum Pflanzen zu einer Zeit dieselbe (nämlich die umgebende Luft) noch schlechter machen, eine Ursache, welche von Priestley und Scheele nicht einmal geahndet wurde.« Sachs (Geschichte der Botanik, pag. 534) druckt diesen Satz wörtlich ab. Aber das Original hat einen viel bedeutungsvolleren Inhalt, klärt erst das Verhältnis des Ingen-Housz zu Priestley und Scheele in der betreffenden Frage auf und lautet: »I was fortunate enough to discover the true reason, why plants did sometimes correct bad air, and sometimes made it worse . . .« Die gesperrt gedruckten Worte fehlen in der deutschen Übersetzung.

Da es nach den Satzungen der Library of British Museum mir unmöglich wurde, das englische Original selbst einzusehen, bat ich Herrn Dr. Stapf, jene Stellen der Abhandlung, welche mir ungenau übersetzt schienen — es betrafen dieselben gerade einige der Hauptergebnisse der Untersuchungen des Ingen-Housz — mir in genauer Abschrift nach dem Original mitzuteilen. Herr Dr. Stapf hat die besondere Güte gehabt, damit sich kein Fehler einschleiche, diese Abschrift eigenhändig zu besorgen. Wenn im nachfolgenden die deutsche Übersetzung zitiert wird, so geschieht es unter der Kontrolle des Originaltextes.

Schrift[1]), gedrängt durch die Gewalt des plötzlichen Umschwunges der Chemie, sich entschloß, zu erklären, daß er die Möglichkeit einräume: es könne auch der antiphlogistischen Theorie Berechtigung zugesprochen werden, da sich auch mit ihrer Hilfe die Erscheinungen erklären lassen.

Welchen Einfluß die antiphlogistische Theorie auf die Anschauungen des Ingen-Housz über die Kohlensäureassimilation ausübte, schildert er selbst mit folgenden Worten: »Wie ich 1779 die Entdeckung machte, daß alle Vegetabilien die gemeine Luft bei Nacht zersetzen und einen Teil davon in Kohlensäure umwandeln[2]) und aus dieser und anderen Tatsachen den Schluß zog, daß die Pflanzen die Kohlensäure absorbieren und zu ihrer Nahrung verwenden, so war das neue System der Chemie noch nicht öffentlich vorgetragen und, unbekannt mit allen Schönheiten derselben, war ich nicht imstande, diese Tatsachen auf eine eigene Theorie zurückzuführen. Aber seitdem wir die Analyse des Wassers und der Luft kennen, so ist es weit leichter geworden, die Erscheinungen der Vegetation zu erklären[3]).«

In seinem Werke über die Ernährung der Pflanzen bedient sich Ingen-Housz bereits der neuen Terminologie. Die Ausdrücke dephlogistisierte, fixe und phlogistische Luft sind durch die Worte Sauerstoff (Oxygen, Lebensluft), Kohlensäure und Azot ersetzt.

Die Resultate seiner Forschungen erscheinen in einer wesentlich den heute herrschenden Auffassungen entsprechenden Weise ausgedrückt. Ich will dieselben mit seinen eigenen Worten hier in Kürze zusammenstellen:

»Ich habe aus diesen und zahlreichen anderen Beobachtungen geschlossen daß von den zwei organischen Reichen, dem animalischen und vegetabilischen, das Tier seine Nahrung von der Pflanze nimmt, daß aber die vegetabilische Schöpfung unabhängig sei von der animalischen Welt, für sich selbst bestehe und ihre Erhaltung bloß der Atmosphäre verdankt[4]).«

»Ob es gleich nicht zweifelhaft ist, daß die Vegetabilien einen

[1]) Crell's Annalen, 1803, pag. 213 ff.

[2]) Experiences sur les végétaux. I, pag. XC und XCII.

[3]) Über die Ernährung der Pflanzen, pag. 75 und 76.

[4]) l. c. pag. 53. Daß der Boden den Pflanzen außer dem Wasser für sie brauchbare Mineralbestandteile liefert, sagt Ingen-Housz ausdrücklich. Doch treten für ihn die Mineralbestandteile des Bodens gegenüber der Kohlensäure der Luft als Nahrungsmittel der Pflanzen in den Hintergrund. l. c. pag. 97 ff.

großen Teil ihrer Nahrung durch die Wurzeln einziehen, so glaube ich doch, daß das größte Geschäft der Ernährung durch die Blätter in der Atmosphäre geschieht[1]).«

»Wenn Pflanzen kohlensaures Gas in sich aufnehmen, so ist es nicht schwerer, zu glauben, daß diese Substanzen in den Organen der Pflanze in andere Substanzen umgeändert, ausgearbeitet oder modifiziert werden, als es schwer ist, einzusehen, daß die erwähnten Umänderungen in der menschlichen Maschine stattfinden[2]).«

»Von dieser (aus der umgebenden Luft aufgenommenen) Kohlensäure absorbiert die Pflanze .... im Sonnenlichte den Kohlenstoff[3]), indem dieselbe zu dieser Zeit den Sauerstoff allein aushaucht und den Kohlenstoff sich als Nahrungsmittel aneignet[4]).«

»Ich fand, daß die (grünen) Pflanzen am Tage der sie umgebenden Luft Sauerstoff oder Lebensluft mitteilen oder das allgemein säuernde Prinzip, von welchem die Atmosphäre ungefähr $^{27}/_{100}$ enthält, und daß bei Nachtzeit oder an einem dunklen Orte am

---

[1]) l. c. pag. 91. Daß die Atmosphäre die Kohlensäurequelle für die grünen Organe bildet, findet sich noch an mehreren anderen Stellen des Werkes, zum Beispiel pag. 81, 100, 134.

[2]) l. c. pag. 64.

[3]) Daß auch das Wasser in den Prozeß der Kohlensäureassimilation einbezogen ist, wußte Ingen-Housz noch nicht; diese Entdeckung machte bekanntlich erst Th. de Saussure.

[4]) l. c. pag. 73. Die im obigen Satze ausgelassene Stelle der deutschen Übersetzung lautet: »bei Nacht und im Schatten den Sauerstoff«. Hier liegt in der Tat eine irrtümliche Äußerung vor, die auch von Hansen (l. c. pag. 13) und anderen bemerkt wurde. Aus dieser Äußerung wollte man ableiten, daß Ingen-Housz geglaubt habe, die Pflanze nehme den zur Atmung nötigen Sauerstoff aus der Kohlensäure! Es kann niemand, der die Schriften des Ingen-Housz kennt, daran zweifeln, daß nach seiner Auffassung der zum Atmen erforderliche Sauerstoff aus der den Organismus umgebenden Luft stammt. Der ganze Satz ist übrigens nicht genau übersetzt und es wird der billig denkende Leser im englischen Original nicht mehr als einen Satzfehler sehen. »... of which it probably absorbs in the dark and shades, the oxygen«, heißt es im englischen Original. Das »which« bezieht sich der Satzkonstruktion zufolge auf Kohlensäure, aber der sonst überall klar ausgesprochenen Lehre des Ingen-Housz zufolge muß sich dieses Wort auf den vorher gebrauchten Ausdruck »air« beziehen. So ist dem sonst so umsichtigen Schriftsteller auch einmal etwas Menschliches passiert. Man darf ihm diese unbewußte Inkorrektheit — einen Satzfehler! — wohl verzeihen, wenn man erwägt, welch schwere körperliche und seelische Leiden er gerade zur Zeit der Niederschrift der genannten Abhandlung zu erdulden hatte.

Tage dieselben in die sie umschließende Luft Kohlensäure abgeben, welche aus demselben säuernden Prinzip, verbunden mit Kohle oder Kohlenstoff, besteht, zu welchen sie eine große Verwandtschaft besitzt« [1]).

»Da also Kohlensäure aus Oxygen und Kohlenstoff besteht, so nehmen die Pflanzen von jenen zwei Prinzipien ihre Hauptbestandteile her, die wir in ihnen finden — ihre Säure, ihre Öle und ihren Schleim usw.« [2])

Nachdem ich hier strenge quellenmäßig das Erbe, welches Ingen-Housz in betreff des großen Problems der Kohlensäureassimilation der grünen Pflanze am Schlusse des achtzehnten Jahrhunderts der wissenschaftlichen Welt hinterließ, dem Leser vorführte, scheint es mir nunmehr am Platze zu sein, zu schildern, wie er sich gegen die Angriffe wehrte, welche von so verschiedenen gewichtig erscheinenden Seiten auf ihn einstürmten.

Wie schon erwähnt, verhielt er sich diesen Angriffen gegenüber anfangs völlig passiv, arbeitete aber, wie wir gesehen haben, unermüdet weiter, alle wissenschaftlichen Hilfsmittel, welche die fortschreitende Wissenschaft, insbesondere der Umschwung der Chemie durch Lavoisier darbot, begreifend und emsig verwertend.

Jahre vergingen. Nachdem aber die, zumeist versteckten, wider ihn geführten Kämpfe nicht nachließen, trat er doch aus seiner Reserve heraus und widerlegte in einigen Schriften und in den Neuauflagen seiner »Experiments« seine Gegner, oder verteidigte sein geistiges Eigentum dort, wo andere es wagten, sich dasselbe für die eigene Person zu sichern. Es geschah all dies aber in so maßvoller, ja, es ist keine Übertreibung, wenn ich noch hinzufüge, in so selbstverleugnender Weise, daß man hoffen durfte, es würde doch diese Art der Selbstverteidigung seine Gegner entwaffnen.

Immer wieder kam Senebier mit der Behauptung, daß die Auffindung des Ingen-Housz, die grüne Pflanze hauche bei Lichtabschluß eine nichatembare Luft (Kohlensäure) aus, unrichtig sei, bis er sich endlich zu dem Ausspruche hinreißen ließ, es sei dies eine wahre Verleumdung der Natur (une vrai calomnie contre la nature) [3]).

Wie ruhig, maßvoll und nachsichtig urteilt Ingen-Housz

---

[1]) l. c. pag. 134.
[2]) l. c. pag. 66.
[3]) Senebier, Mem., Vol. I, pag. 54.

über diesen ungeheuerlichen Ausspruch, der in seinen Augen schon deshalb gänzlich sinnlos erscheinen mußte, da er auf falscher tatsächlicher Grundlage aufgebaut war. Wie leicht hätte sich Senebier durch Wiederholung der Experimente des Ingen-Housz davon überzeugen können, daß die grüne Pflanze im Finstern eine unatembare Luft ausscheidet, wie leicht hätte er, der immer als Entdecker der Bedeutung der fixen Luft im Leben der Pflanze sich hinstellte, nachweisen können, daß unter diesen Verhältnissen fixe Luft von den Blättern ausgeschieden werde. Er versuchte es nicht, sondern gab die von Ingen-Housz festgestellte Tatsache der Verachtung seiner Leser preis.

Und was entgegnete Ingen-Housz auf diesen Angriff, der bestimmt war, ihn zu vernichten? Man höre: »Seine (des Senebier) Frömmigkeit scheint sogar durch diese letztere Behauptung (daß die Pflanze im Finstern Gase, zumeist unatembare Luftarten aushauchen) beleidigt zu sein, die er als wenig trostreich, ja selbst als eine Verleumdung der Natur und der Pflanze ansieht. Ich bin weit entfernt, durch dieses Urteil, so strenge es auch ist, aufgebracht zu sein. Ich bin sogar überzeugt, daß er dasselbe einzig und allein aus einem reinen Eifer für die gute Sache gefällt hat, und keineswegs, um eine verhaßte Reflexion über mich zu machen. Ich kann wahrlich nicht glauben, daß man die Natur verleumde, wenn man sagt, daß es giftige Vipern, wütende Hunde und Arsenik gebe, und noch weniger, wenn man Vorschriften gibt, um sich gegen ihre üblen Folgen zu bewahren. Ja, ich war so weit entfernt, diesen bösartigen Ausfluß der Pflanze, so mörderisch er auch für jedes Tier mit Lungen ist, welches man demselben, wenn er konzentriert ist, aussetzt, als eine Unordnung in den Gesetzen der Natur zu behandeln, daß ich sogar früher sagte (die Stelle wird zitiert), dieser Ausfluß habe in der Einrichtung der Atmosphäre einen sehr großen und recht nützlichen Gebrauch«[1]).

Die eben angeführte Stelle ist einem Aufsatze entnommen, welcher den Titel führt: »Einige Bemerkungen über die Ökonomie der Pflanzen.« In dieser Schrift tritt Ingen-Housz noch mehrmals den Behauptungen und gegen ihn gerichteten Angriffen Senebier's entgegen, aber immer geschieht dies in ruhigem Tone und mit einer Achtung vor seinem Gegner, die man wahrhaftig nicht genug bewundern kann.

---

[1]) Ingen-Housz, Vermischte Schriften, 2. Aufl., Bd. I, pag. 355.

Auch in anderen Schriften und namentlich in der späteren französischen Ausgabe der »Experiments« widerlegt er seine Gegner, insbesondere Priestley, Scheele, Senebier, Cavallo und andere; aber wieder nur in würdigem Tone.

Da aber trotzdem die Angriffe nicht aufhörten, riß endlich der Faden seiner Geduld und er verteidigte sich in schärferen Ausdrücken gegen die Ausfälle seiner Gegner und hat auch die versteckten, ebenso unberechtigten als böswilligen Angriffe des Senebier entschleiert.

Es geschah dies in mehreren kleinen Abhandlungen und in der letzten französischen Ausgabe der »Experiments« (deutsche Übersetzung von Scherer, 3 Bde., Wien 1886—1900). Die betreffenden Abhandlungen sind im Anhange II genannt. Ich kann hier nicht auf die einzelnen Streitschriften eingehen, sondern will nur auf den Schlußartikel des III. Bandes des ebengenannten Werkes hinweisen, worin es deutlich gemacht wird, daß Senebier es selbst gewesen sein mußte, welcher die oben (pag. 94) genannte Mitteilung des Professors Storr über die fehlerhaften Versuchsanstellungen der »Experiments« in Crell's Annalen inspirierte. Storr hat in gutem Glauben gehandelt; durch den Namen und das Ansehen Senebier's bestochen, glaubte er, des letzteren Behauptungen, die »Experiments« seien voller Irrtümer und er (Senebier) werde dieselben in dem damals angekündigten Werke beweiskräftig widerlegen. Der genannte Schlußartikel des III. Bandes wird jedem einsichtsvollen Leser von der Lauterkeit des Charakters des Ingen-Housz überzeugen, wird ihn aber auch zu dem peinlichen Ergebnisse führen, daß Senebier mit der Schwächlichkeit seiner wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit Charaktereigentümlichkeiten verband, welche diejenigen nicht verunzieren sollen, welche der Wissenschaft und damit der Wahrheit dienen.

In seinem Werke über die Ernährung der Pflanzen rechnet Ingen-Housz kurz mit Priestley und Scheele ab. Das Verhältnis beider zu Ingen-Housz wurde oben genau dargelegt (pag. 64). Da Priestley des Ingen-Housz Entdeckungen für sich unrechtmäßig reklamierte und auch Scheele gegen Ingen-Housz sich wendete, so wird man es nur gerechtfertigt finden, wenn letzterer in einem Werke, in welchem er die Summe seiner Lebensarbeit über die Ernährung der Gewächse zog, sein Verhältnis zu den genannten Forschern scharf zu präzisieren versuchte. Ingen-Housz sagt: Weder Priestley noch Scheele haben

geahnt, welche Ursachen der Sauerstoffausscheidung und welche der Kohlensäureausscheidung der grünen Pflanze zugrunde liegen. »Denn in der Tat, wenn einer von ihnen auch nur den leisesten Verdacht davon gehabt hätte, so würde ihre bekannte Ruhmsucht ihnen nicht erlaubt haben, diese Entdeckung den Augen des Publikums zu entziehen. Priestley würde nicht noch weiter als Scheele gegangen sein, nämlich offenherzig zu gestehen (in seinem, 1779 gedruckten Werke) daß er sich geirrt habe und daß er die Ursache nicht kenne, warum Vegetabilien so unbeständig in ihren Wirkungen auf die sie umgebende Luft wären [1]).«

Senebier wird in dem Werke über die Ernährung der Pflanzen nicht genannt. Was hätte dies auch für einen Zweck gehabt. Zu den Grundlehren der Ernährung der Pflanzen hat er nichts beigetragen. Und nur um Grundlehren hat es sich in dem knapp gehaltenen Werke gehandelt. Sein Name wäre ja nur in Verbindung mit Nebendingen oder faktischen Irrtümern zu nennen gewesen [2]).

[1]) l. c. pag. 56. Mit Beziehung auf die »Experiments«, pag. XXVIII.

[2]) Es ist oben historisch nachgewiesen worden, daß niemandem anderen als Ingen-Housz das Verdienst gebührt, die Kohlensäure der Luft, trotz der geringen Menge, in welcher sie in der Atmosphäre vorkommt, als einzige Kohlenstoffquelle der autotrophen Pflanzen erkannt zu haben. Klammert man sich an das Wort »fixe Luft«, so ist dasselbe von Senebier früher als von Ingen-Housz benützt worden, um ein Nahrungsmittel der Pflanze zu bezeichnen. Welche unbestimmte Fassung der Begriff »fixe Luft« damals hatte, ist oben genügend auseinandergesetzt worden. Indes auch diese Aufstellung rührt nicht von Senebier her, wie oben gezeigt wurde. Übrigens bieten uns die Schriften Saussure's selbst die Handhabe, um nachzuweisen, daß lange vor Senebier angegeben wurde, daß »fixe Luft« von den Pflanzen aufgenommen und assimiliert werde. In seinen »Chemischen Untersuchungen«, deutsche Übersetzung pag. 27, sagt Saussure, daß Percival (Mem. of. the Lit. and Phil. Soc. of Manchester, Vol. II, London 1789) bereits beobachtet habe, daß *Mentha* Kohlensäure assimiliere. Saussure hat in seiner gleichgültigen Art, die Literatur zu benützen, die betreffende Abhandlung wohl nur sehr flüchtig angesehen. Denn vor allem: es handelt sich in dem zitierten *Mentha*-Versuche nicht um eine Schrift des Percival, sondern um einen Brief, den Th. Henry an letzteren am 14. Mai 1784 gerichtet hat und worin auf ältere Experimente reflektiert wird, welche Percival und Henry ausführten, in denen die »fixe Luft« als Nahrungsmittel der Pflanzen bezeichnet wird. Was aber Saussure nicht bemerkt hat, ist, daß in dem genannten Briefe deutlich gesagt wird, daß ihre damaligen Versuchsergebnisse inzwischen auch von einem »ingenious philosopher of Geneva« — das kann aber doch niemand anderer als Senebier gewesen sein — gemacht wurden, aber acht Jahre nach ihren Versuchen (l. c. pag. 363). Es ist hieraus ersichtlich, daß Henry und Percival schon vor Senebier

III. Atmung.

Heute ist es erwiesen, daß jeder Organismus, sowohl das Tier als die Pflanze, in jeder Periode des Lebens zum Zwecke der Gewinnung der erforderlichen Betriebsenergie atmen muß, sei es, daß freier oder gebundener Sauerstoff aufgenommen und zur Bildung von Kohlensäure verwendet wird. Nach dieser Art der Sauerstoffaufnahme unterscheidet man bekanntlich die gemeine (oder aerobe) und die intramolekulare (oder anaerobe) Atmung.

Fast ein Jahrhundert hat es gewährt, bis dieser wichtige Satz der Physiologie in seiner vollen Allgemeinheit aufgestellt, all die Irrtümer, welche bei dem Studium der Atmungsfrage unterliefen,

---

die Aufstellung machten, daß »fixe Luft« von der Pflanze assimiliert werde. Aber der Zusammenhang von Kohlensäureassimilation und Sauerstoffausscheidung war ihnen unbekannt geblieben und wie Senebier verstanden sie nicht den Zusammenhang zwischen Atmung und Kohlensäureassimilation, der erst von Ingen-Housz aufgeklärt wurde, der aber nicht eher aufgeklärt werden konnte, bevor nicht die Zusammensetzung der »fixen Luft« aus Kohlenstoff und Sauerstoff festgestellt war.

Den obigen historischen Resultaten über die Entdeckung der Kohlensäureassimilation und Atmung möchte ich hier noch eine einschlägige logische Erwägung an die Seite stellen. Es ist wohl sehr leicht die Kohlensäureabgabe der Pflanzen zu konstatieren, aber wie die Geschichte lehrt, mit weitaus größeren experimentellen Schwierigkeiten verbunden, zu zeigen, daß die im Lichte assimilierte Pflanze Kohlensäure konsumiert. Nun muß es auffallen, daß von der großen Entdeckung des Ingen-Housz, nämlich von dem Ineinandergreifen der Atmung und der Kohlensäureassimilation in den lebenden grünen Pflanzen, Senebier nur die letztere zugab, die erstere aber, wie wir gesehen haben, hartnäckig leugnete. Von der Atmung der Pflanzen konnte sich Senebier nicht einmal überzeugen, nachdem ihm in dem bekannten Streite Ingen-Housz gesagt hatte, wie leicht man sich von der Atmung (Kohlensäureausscheidung) der Pflanzen überzeugen könne. Man brauche dazu nichts anderes als einen Teller mit Wasser und ein Glas, in welches man einen grünen Sproß oder ein Blumenbukett bringt; es bleibt nur noch übrig, das Glas mit der Öffnung nach unten in das Wasser des Tellers zu stellen, und alsbald ist der Sauerstoff konsumiert und der Nachweis der unatembaren Luft (»fixe Luft«) ist leicht erbracht (Vermischte Schriften, 2. Aufl. Bd. I, pag. 374). Trotz dieses Fingerzeiges verharrte Senebier in seiner ablehnenden Haltung. Ich habe erfahrene Chemiker befragt, ob sie es für möglich halten, daß ein Mann, welcher den so einfachen Vorgang der Kohlensäureabgabe nicht zu konstatieren vermag, imstande war, das weitaus schwierigere Problem der Kohlensäureassimilation zu lösen. Ich erhielt zur Antwort, daß sie einem so schwachen Experimentator eine solche Leistung nicht zutrauen; er könne höchstens erraten haben, daß die Kohlensäure von den Pflanzen aufgenommen und assimiliert werde.

beseitigt werden konnten und bis es gelang, die Allverbreitung der Respiration im organischen Reiche nachzuweisen.

Früh lernte man die Atmung der Menschen kennen und wußte bereits in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts, daß dephlogistisierte Luft (Sauerstoff) von ihm eingeatmet und fixe Luft (Kohlensäure) aus seiner Lunge abgeschieden wird. Bald wurde ein Gleiches für die höheren Tiere nachgewiesen. Lange war die Meinung allgemein, daß das Tier sich von der Pflanze durch die Art der Atmung unterscheide: während das Tier Sauerstoff ein- und Kohlensäure ausatmet, geschehe das Umgekehrte bei den Pflanzen, welche angeblich Kohlensäure ein- und Sauerstoff ausatmen. Es liegt hier rücksichtlich der Pflanze eine Verwechslung der im früheren Abschnitte vorgeführten Kohlensäureassimilation und der Atmung vor, eine Verwechslung, welche bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts anhielt, obwohl von mehreren Forschern, insbesondere von Meyen[1]) und Dutrochet[2]) dagegen angekämpft wurde.

Nun geht aus den Auseinandersetzungen der beiden vorigen, namentlich des letzten Abschnittes klar hervor, daß Ingen-Housz diese beiden Vorgänge schon strenge auseinander hielt. Er zeigte zunächst, daß nur die grünen Pflanzen und nur diese im Lichte aus Kohlensäure Sauerstoff abscheiden, aber auch sie, wie überhaupt alle Pflanzen fortwährend Sauerstoff benötigen und dafür Kohlensäure abscheiden. Er hat allerdings diese letztere Funktion gewöhnlich nicht als Atmung bezeichnet, aber er hat das, was wir jetzt Atmung nennen, gekannt und auf das schärfste von der Kohlensäureassimilation geschieden[3]).

Strenge genommen hat Scheele die Tatsache der Pflanzenatmung zuerst beobachtet, da er konstatierte, daß Pflanzen im abgeschlossenen Raume fixe Luft bilden, aber er konnte die Pflanzenatmung von der Kohlensäureassimilation schon deshalb nicht trennen, weil er letztere nicht kannte. Priestley erkannte wieder die Sauerstoffausscheidung der Pflanze, wußte aber die Ursache derselben nicht anzugeben; die Tatsache der Atmung der grünen Pflanze ist ihm aber bei der Entdeckung der Sauerstoffausscheidung durch die Pflanze entgangen.

---

[1]) Neues System der Pflanzenphysiologie. Bd. II (1838) pag. 162.

[2]) Memoires 1837, pag. 169, 185.

[3]) Eine Stelle (Ernährung der Pflanze, pag. 111) habe ich aber doch ausfindig gemacht, in welcher es ausdrücklich heißt, daß alle lebenden Wesen (also auch die Pflanzen) »atmen« und hierbei Kohlensäure ausscheiden.

Wie sicher Ingen-Housz die Atmung der Pflanze erkannte und sie insbesondere von dem Prozesse der Ausscheidung des Sauerstoffes zu scheiden wußte, möge mit seinen eigenen Worten hier zum Ausdrucke kommen:

»Ich entdeckte im Sommer 1779, daß alle Vegetabilien unaufhörlich die sie umgebende Luft zersetzen, indem sie einen großen Teil davon in kohlensaures Gas verwandelten ... Ich fand, daß in den Wurzeln, Blüten und Früchten stets diese Zersetzung, selbst mitten im Sonnenscheine vorgeht, daß aber die grünen Blätter und (grünen) Sprößlinge allein im Sonnenlichte, oder wenn helles Tageslicht auf sie fällt, dies zu tun aufhören [1].« Zu diesem Zitat ist folgendes zu bemerken. Die Kohlensäurebildung der atmenden Pflanze ist hier wohl nicht klar ausgedrückt; daß aber Ingen-Housz den Prozeß richtig verstand, nämlich, daß organische Substanzen der Pflanzen durch den atmosphärischen Sauerstoff zu Kohlensäure oxydiert werden, geht aus seinen näheren Erläuterungen hervor [2]. Heute wissen wir allerdings, daß die grüne Pflanze, auch wenn sie im Lichte steht, also Sauerstoff aushaucht, atmet, nämlich in allen lebenden Zellen Sauerstoff absorbiert und Kohlensäure ausgeschieden wird. Wenn man aber den damaligen Zustand der Naturwissenschaften überdenkt, so wird man es begreiflich finden, daß Ingen-Housz nicht imstande war, diese Feinheit herauszufinden, welche tatsächlich festzustellen auch heute noch mit experimentellen Schwierigkeiten verbunden ist [3].

In dem Abschnitte, welcher überschrieben ist: »Pflanzen können ohne respirable Luft nicht leben«, wird nicht nur gezeigt, daß sie zum Leben Sauerstoff benötigen, es heißt auch: »Eine Pflanze, welche im luftleeren Raume keimt, stirbt bald und stirbt in allen Gasarten, in welchen Tiere nicht leben können — wie zum Beispiel in kohlensaurem Gas, in Azot usw. [4].«

Man sieht, Ingen-Housz kennt die Notwendigkeit der Sauerstoffatmung sowohl für das Tier als auch für die Pflanze. Wenn er den Ausdruck »Atmung« nur ausnahmsweise gebraucht, so liegt der Grund wohl darin, daß man dieses Wort damals gewöhnlich nur auf die Lungenatmung der Menschen und der höheren Tiere anwendete, also in engbegrenztem Sinne gebrauchte.

---

[1]) Ernährung der Pflanzen, pag. 57.
[2]) l. c. pag. 73.
[3]) Man vergleiche indes das drittnächste Zitat.
[4]) l. c. pag. 51.

»Lebensluft (Sauerstoff) oder eine Luft, die dieser sehr nahe kommt (nämlich eine sehr sauerstoffreiche Luft) erhält eine Pflanze in ihrem schönsten Wachstum außerordentlich gut, während Kohlensäure, konzentriert oder ohne einen großen Anteil atembarer Luft, die Pflanzen tötet[1]).«

Endlich sei noch eine Stelle angeführt, aus der mit Klarheit hervorgeht, welche Verbreitung Ingen-Housz der Atmung im Pflanzenreiche zumißt. Er sagt nämlich[2]): »So ist denn keine Zeit ausgenommen, in welcher nicht ein Teil oder die ganze Pflanze unausgesetzt mit der Bereitung der Kohlensäure beschäftigt wäre.«

In all den angeführten Sätzen, welche auf den umfassenden Untersuchungen des Ingen-Housz aufgebaut sind, handelt es sich um die gemeine oder um die Sauerstoffatmung. Man wird aus denselben entnehmen, daß er sich auch in der Frage der Respiration als weitblickender Forscher bewährt hat und in der Lösung dieser Frage, zumal mit Rücksicht auf den pflanzlichen Organismus, tiefer als seine Vorgänger und Zeitgenossen vorgedrungen war.

Ich will nun aus seinen Schriften den Nachweis führen, daß er der erste war, welcher intramolekulare Atmung im Pflanzenreiche feststellte. Diesem Prozeß wird bekanntlich erst seit Pasteur[3]) regere Aufmerksamkeit zugewendet. Ich will gar nicht behaupten, daß Ingen-Housz in das Wesen dieser »anaeroben« Atmung eingedrungen wäre; allein ich werde zu beweisen imstande sein, daß er die Tatsache der intramolekularen Atmung der Pflanze in dem Sinne feststellte, als Scheele die Tatsache der gemeinen Atmung im Pflanzenreiche zuerst ermittelt hat.

Die Beobachtung, um die es sich handelt, wurde an einer hochorganisierten Pflanze, nämlich an *Senecio Anteuphorbium Sch. Bip.*, oder, wie sie damals genannt wurde, an *Cacalia Anteuphorbium* angestellt. Es ist dies eine succulente tropische Komposite, deren

---

1) l. c. pag. 74.

2) l. c. pag. 78.

3) Compt. rend. 1872, Bd. 75, und Etude sur la bière ... 1876. Pasteur erkannte, daß die Gärung eine Form der intramolekularen Atmung darstellt. Etwa zu derselben Zeit zeigte Pflüger (Archiv für Physiologie, Bd. X), daß Frösche auch dann noch Kohlensäure abgeben, wenn ihnen kein Sauerstoff mehr dargeboten wird, also intramolekular atmen, und bald darauf (Landwirtschaftliche Jahrbücher, Bd. VII) konstatierte Pfeffer die analoge Erscheinung auch bei höheren Pflanzen.



Zweige Ingen-Housz wegen ihrer Eigenschaft, fast gar nicht zu welken, benutzte, um zu zeigen, daß die von den Pflanzen ausgeschiedene Luft aus den Organen selbst austrete. Es erscheint uns dies allerdings als etwas Selbstverständliches. Aber da aus bestimmten, oben genau angeführten Gründen (pag. 67) Ingen-Housz die Ausscheidung des Sauerstoffes in der Regel an Blättern konstatierte, welche er unter Wasser tauchte, so wurde gegen ihn geltend gemacht, daß die Luft, welche von den Blättern abgegeben werde, nicht aus diesen, sondern aus dem Wasser stamme. Um nun diesen Einwurf zu widerlegen, hat Ingen-Housz folgenden sinnreichen Versuch angestellt. Ein Zweig der genannten Pflanze wurde in eine über barometerlange, mit Quecksilber gefüllte und über Quecksilber aufaufgestellte Glasröhre so eingeführt, daß er in der Toricelli'schen Leere zu liegen kam. Der Zweig befand sich also in luftleerem Raume. Der ganze Apparat kam ins Dunkle und nach einiger Zeit wurde nachgesehen, ob eine Gasausscheidung erfolgt sei, und in dem Falle als eine solche sich eingestellt haben sollte, welcher Art dieselbe sei. Ingen-Housz fand, daß der in der Toricelli'schen Röhre eingeschlossen gehaltene Zweig ein Gasgemenge ausschied, welches aus fixer Luft (Kohlensäure) und phlogistischer Luft (Stickstoff) bestand [1]).

Die ausgeschiedene Kohlensäure war hauptsächlich ein Produkt intramolekularer Atmung, ein kleines Quantum derselben dürfte als solche schon in den Gasräumen der Pflanzengewebe enthalten gewesen sein. Daß die in dem leeren Raume angesammelte Kohlensäure durch intramolekulare Atmung entstand, geht aus der Tatsache hervor, daß im Dunkeln kein Sauerstoff, der zur Kohlensäurebildung (durch gemeine Atmung) hätte dienen können, von der Pflanze ausgeschieden worden sein konnte. Der neben der Kohlensäure aufgefundene Stickstoff ist offenbar aus den Pflanzengeweben, ohne eine Veränderung erfahren zu haben, abgegeben worden.

Ingen-Housz hat aus diesem Versuche — mit Rücksicht auf die Zeit, in welcher er denselben anstellte, ist dies ja ganz verständlich — nicht den Schluß abgeleitet, daß die bei Ausschluß von Sauerstoff erfolgte Kohlensäureausscheidung eine Form der Atmung bedeute, sondern schloß nur im Zusammenhalte mit dem bereits oben mitgeteilten Versuchen: »Die Pflanzen hauchen

---

[1]) Versuche mit Pflanzen, deutsch von Scherer, Bd. II (Wien 1788), pag. 122.

also, sowohl in der Dunkelheit als im Lichte, wirklich Luft aus.« Es verdient aber trotzdem festgehalten zu werden, daß Ingen-Housz der erste war, der die Tatsache der intramolekularen Atmung beobachtet hat.

Schon vor Pasteur wurden von einigen Forschern Beobachtungen darüber mitgeteilt, daß Organismen auch bei Ausschluß von Sauerstoff noch befähigt sind, Kohlensäure auszuscheiden, also intramolekular zu atmen. So von Bérard[1]) im Jahre 1821, von Th. de Saussure[2]) im Jahre 1804 und von Rollo[3]) sogar schon im Jahre 1798. Es ist dies die bisher älteste Angabe über den Nachweis intramolekularer Atmung. Die Beobachtung von Ingen-Housz wurde aber zehn Jahre vorher (1788) veröffentlicht.

Ingen-Housz war der erste, welcher die Allverbreitung der Atmung in der Pflanzenwelt nachwies und dieselbe insbesondere bezüglich der grünen, also Sauerstoff ausscheidenden Gewächse mit aller Sicherheit konstatierte. Letzteres hat, wie wir sahen, Senebier auf das heftigste bestritten. Wohl aber konstatierte er, daß bei der Keimung Kohlensäure ausgeschieden wird.

Gewöhnlich wird angegeben, daß Th. de Saussure die gemeine Atmung der Pflanze zuerst nachgewiesen habe (1797)[4]). Es war dies aber etwa ein Jahr nach dem Erscheinen des Werkes von Ingen-Housz über die Ernährung der Gewächse. Th. de Saussure's Abhandlung ist gewiß von hohem Werte, da er überall quantitativ den Verbrauch des Sauerstoffes und die Ausscheidung der Kohlensäure feststellte. Ingen-Housz nimmt »Atmung« (réspiration) ganz im Sinne unserer heutigen Auffassung. Saussure's Begriffsbestimmung der Atmung scheint mir nicht so sicher umschrieben, indem er auch von einer Einatmung der Kohlensäure spricht[5]).

IV. Widerlegung der Humustheorie.

Auf den ersten Blick erscheint es vielleicht wie ein Anachronismus, wenn Ingen-Housz als siegreicher Bekämpfer der Humustheorie hingestellt wird, da dieselbe doch erst nach seinem

---

[1]) Ann. de chim. et de phys., Bd. 16, pag. 714.

[2]) Recherches chimiques, pag. 201.

[3]) Ann. de Chim., Bd. 25, pag. 42.

[4]) Ann. de Chimie, T. 24 (1797), pag. 135 ff. in der Abhandlung: Essai sur la question: La formation de l'acide carbonique est-elle essentielle à la végétation?

[5]) Vgl. Saussure, Chemische Untersuchungen. Deutsch von Wieler. I (1890), pag. 43.

Tode in Deutschland durch Albrecht Thaer, einem der berühmtesten deutschen Landwirte (geboren 1752, gestorben 1828), und in Österreich durch J. Burger[1]) zur Blüte gelangte und, wie allgemein angegeben wird, erst in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts durch Liebig erfolgreich besiegt wurde.

Aber die Wurzel der Humustheorie liegt in den Untersuchungen, welche Hassenfratz[2]) über Ernährung einige

---

[1]) Johann Burger war einer der hervorragendsten österreichischen Landwirte. Er wurde am 5. August 1773 zu Wolfsberg in Kärnten geboren, war anfangs Chirurg und erwarb später den Doktorgrad der Medizin in Freiburg i. B. (1798). Hierauf betrieb er mit großem Erfolge Landwirtschaft. Im Jahre 1808 wurde er als Professor der Landwirtschaftslehre am Lyzeum in Klagenfurt angestellt und bald zum Kanzler der Klagenfurter Landwirtschaftsgesellschaft ernannt, sodann als Gubernialrat nach Triest (1820) und später (1830) nach Wien berufen, wo er die schwierige Aufgabe der Katastraloperationen glücklich zu Ende führte. Er starb in Wien am 24. Jänner 1842. Er schrieb zahlreiche wertvolle Abhandlungen über Pflanzenkultur (über Mais, Kartoffel, Buchweizen und Esparsette) und hat überhaupt in fast alle Gebiete der Landwirtschaft fördernd eingegriffen. Daß er sich einen Weltruf erwarb, geht aus den zahlreichen vom Auslande ihm dargebrachten Anerkennungen hervor; unter anderem war er seinerzeit der einzige deutsche Landwirt, welcher als korrespondierendes Mitglied in die Pariser Akademie aufgenommen wurde. Siehe Album zur Erinnerung an den 100jährigen Bestand der k. k. Landwirtschaftsgesellschaft in Klagenfurt 1865.

[2]) Es ist mir nicht gelungen, in der biographischen Literatur Daten über einen Hassenfratz zu finden, welcher als Begründer der Humuslehre erscheint. Doch ist nach meinen Nachforschungen nicht zu bezweifeln, daß der Begründer dieser Lehre identisch ist mit dem oft genannten Naturforscher und Mitgliede des Jakobinerklubs Jean Henri Hassenfratz. Ich schließe diese Identität aus dem mir zur Benützung vorliegenden, im Besitze des Freiherrn von Mitis befindlichen Briefwechsel des Ingen-Housz (siehe Anhang I). Es liegt ein an Ingen-Housz gerichteter Brief vor, datiert 2. VIII. 1791, l'an 3ème de notre liberté, gezeichnet J(ean) H(enri) Hassenfratz, in welchem es sich nicht nur um naturwissenschaftliche, sondern auch um politische Dinge handelt. Der Geist des vielgenannten Freiheitskämpfers geht aus dem Schlußpassus des bezeichneten Briefes hervor, welcher in deutscher Übersetzung lautet: »Wir alle widmen uns der Aufgabe, Frankreich wohlhabender, volksreicher und blühender zu machen. Wenn unsere Revolution Sie interessiert, so teile ich Ihnen mit, daß vollkommene Ruhe eingekehrt ist, daß unsere Fabriken und unser Handel wieder in die Höhe gehen, daß wir, seit Ludwig XVI. die Konstitution angenommen hat, die Emigranten nicht mehr fürchten und in unseren Souverän das vollkommenste Vertrauen setzen. Wir setzen uns immerhin für den Fall eines Angriffes in Verteidigungszustand und ich glaube, daß wir unseren Angreifern gefährlich wären. Wir haben Menschen, Geld, Mut, Waffen und den Enthusiasmus der Vaterlandsliebe und Freiheit ....« Diese Worte

Jahre vor dem Tode des Ingen-Housz der Pariser Akademie der Wissenschaften vorlegte und in späteren Publikationen [1]) zu befestigen suchte. Hassenfratz wollte beweisen, daß der Kohlenstoff der Pflanze nicht aus der Kohlensäure der Atmosphäre stamme, wie es Ingen-Housz lehrte, und ebensowenig aus der Kohlensäure des Bodens, wie Percival und Senebier meinten, über-

---

deuten sicher auf jenen Hassenfratz hin, dessen Wirken die Geschichte der französischen Revolution uns überliefert hat, und der weitere Inhalt des Briefes spricht für die Identität des Schreibens mit dem in Ingen-Housz' Schriften genannten Hassenfratz.

Zur Begründung der Identität unseres Hassenfratz mit dem Revolutionär J. H. Hassenfratz möchte ich noch anführen, daß Lavoisier über mehrere der Pariser Akademie vorgelegte Abhandlungen referierte, welche einen Hassenfratz zum Autor haben. Eine dieser Abhandlungen (Sur le gisement de la houille) rührt zweifellos von J. H. Hassenfratz her. Die andere betrifft die Humuslehre. Da Lavoisier die Autoren dieser beiden Abhandlungen nicht unterscheidet, nämlich ihre Vornamen nicht angibt, so ist nicht zu bezweifeln, daß es sich um ein und dieselbe Person handelt. (Oeuvres de Lavoisiers, Paris 1868, Bd. IV, pag. 432 und 531.) Und wenn es noch eines Beweises bedürfen sollte, die Identität unseres Hassenfratz mit dem bekannten J. H. Hassenfratz festzustellen, so bemerke ich, daß des ersteren Abhandlung über den Humus (Sur la nutrition des Végétaux) in denselben Bänden der Annales de Chimie (XIII und XIV, beide vom Jahre 1792) enthalten sind, in welchen des letzteren bekannte und auch in seinen Biographien angeführte Schriften (zum Beispiel »Sur les Argiles« etc.) abgedruckt sind, alle unter dem gleichen Autornamen: J. H. Hassenfratz.

Jean Henri Hassenfratz wurde zu Paris am 20. Dezember 1755 geboren. Anfangs war er Zimmermann, studierte später Mathematik und Naturwissenschaften, insbesondere Chemie und Physik. Im Auftrage der französischen Regierung bereiste er Österreich (Kärnten, Steiermark, Ungarn) und Deutschland zum Zwecke berg- und hüttenmännischer Studien und arbeitete hierauf eine Zeit in Lavoisier's Laboratorium. In der ausführlichen Lebensbeschreibung, welche die Nouv. Biographie générale (Bd. XXIII, Paris 1858) ihm gewidmet hat, werden zahlreiche seiner schriftstellerischen Arbeiten angeführt, welche die verschiedensten Gebiete (Chemie, Physik, Bergbau, Militärwesen, Politik etc.) betreffen. Unter anderem schrieb er in Erinnerung an seine Jugendzeit ein Werk über die Zimmermannskunst (1804). Von seiner Humuslehre ist in der Biographie universelle nicht die Rede.

Bekannt ist aus der Geschichte der französischen Revolution, daß es J. H. Hassenfratz in seiner Eigenschaft als Mitglied des Jakobinerklubs war, der erwirkte, daß die Verhaftung der Girondisten von der Nacht auf den Morgen verschoben wurde. Er rettete dadurch das Leben zahlreicher Personen.

[1]) Ann. de Chimie 1792. Im Juni 1792 legte auch Hassenfratz seine Untersuchungen über Ernährung der Pflanzen (drei Abhandlungen) der Pariser Akademie vor.

haupt nicht von der Kohlensäure herrühre, sondern aus den festen, durch Wasser in Lösung gebrachten Bestandteilen des Bodens stamme.

Es war damals von Humus allerdings nicht die Rede, was aber Hassenfratz als Kohle oder Kohlenstoff des Bodens bezeichnete, waren eben jene kohlenstoffreichen, dunkelgefärbten Bestandteile der Vegetationsböden, welche später als Humus bezeichnet und namentlich von Mulder als Humussubstanzen näher charakterisiert wurden.

Luft und Wasser, sagt Hassenfratz, sind unvermögend, die Pflanze zu ernähren; es fehle ihr ja der zum Wachstum notwendige Kohlenstoff. Dieser könne nicht von der Kohlensäure herrühren, da diese für die Pflanze kein Nahrungsmittel bilde. Die Pflanze ist eben nicht imstande, die Kohlensäure zu zersetzen und den in ihr enthaltenen Kohlenstoff sich anzueignen. Der für das Wachstum der Pflanze erforderliche Kohlenstoff komme aus dem Boden. Er sei da, insbesondere in gutem fruchtbarem Boden, reichlich vorhanden und käme hier in einem Zustande vor (in den Humussubstanzen), in welchem er durch die Wurzeln unmittelbar aufgenommen werde.

Ingen-Housz[1]) gibt nicht nur die fördernde Wirkung eines guten humusreichen Bodens auf die Vegetation zu, ja er bringt hierfür weitere Beweise vor. Aber er verneint, daß der »Kohlenstoff des Bodens« (nämlich die Humussubstanzen) ein Nahrungsmittel bilde und betrachtet, wie wir ja gesehen haben, als kohlenstoffhaltiges Nahrungsmittel der autotrophen, das ist der grünen, selbständig anorganische Substanzen assimilierenden Pflanze — nur um die allein kann es sich hier handeln und auch Hassenfratz hat nur solche Pflanzen, zumal die Kulturpflanzen, im Auge — die Kohlensäure der atmosphärischen Luft. Er weist auf die Unauflöslichkeit der Humuskörper oder, wie Hassenfratz sagt, des »Kohlenstoffes des Bodens« hin. Kurzum, er erkennt sehr richtig, genau so wie es Liebig ein halbes Jahrhundert später ausgedrückt hat, daß die Güte des Bodens nicht darin liegen könne, daß seine festen Bestandteile selbst die Kohlenstoffquelle der Pflanzen bilden, sondern in anderen Dingen.

In erster Linie scheint ihm der Boden zum Gedeihen der Pflanze dadurch beizutragen, daß in demselben ein Hauptnahrungs-

[1]) Über die Ernährung der Pflanzen, pag. 67 fd.

mittel der Pflanze, die Kohlensäure, gebildet wird. Er macht mehrere Versuche, welche lehren, daß der Boden, namentlich der humöse, an Kohlenstoff reiche Boden, Sauerstoff aus der Luft anzieht und Kohlensäure bildet[1]), ganz unabhängig von jeder auf demselben auftretenden Vegetation.

Ingen-Housz räumte auch, soweit seine Erfahrung reichte, den Mineralbestandteilen des Bodens einen günstigen Einfluß auf die Vegetation ein. Insbesondere nennt er den Gips als eine das Gedeihen vieler Pflanzen befördernde Substanz[2]).

Er gibt den Nutzen der Brache zu und findet, daß der Hauptzweck derselben in einer Oxydation des Bodens zu suchen sei, welche der später auf einem solchen Boden kultivierten Vegetation zugute komme. Er zeigt dann durch besondere Versuche, daß man die Brache ersparen könne, wenn man verdünnte Säure (Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure) auf den Boden einwirken läßt. Er macht vergleichende Vegetationsversuche mit unverändertem und gesäuertem Boden und kommt zu dem Resultat, daß die Säuren einen ähnlichen Einfluß auf den Boden ausüben, wie die Brache; im landwirtschaftlichen Betriebe biete aber das Säureverfahren den Vorteil, daß kein Erntejahr, wie bei der Brache, verloren geht. Er sieht in der Brache wie in der Behandlung des Bodens mit Säuren diejenige Erscheinung, die wir heute als Aufschließung der Mineralbestandteile des Bodens bezeichnen würden.

Wie dem nun auch immer sei, jedenfalls betrachtet Ingen-Housz den Boden nicht als eine direkte Kohlenstoffquelle, wie es die Humustheorie lehrt, sondern insofern als eine indirekte, als die organischen Bodenbestandteile durch Oxydation zu Kohlensäure werden, welche, soweit sie sich in der Atmosphäre verbreiten[3]), der Pflanze als Nahrung dienen; und auch nach anderer Richtung hin bildet der Boden eine Nahrungsquelle für die Pflanze, als aus demselben notwendige oder doch nützliche Mineralbestandteile ihr zugeführt werden.

Wenn man die festbegründete und klar ausgedrückte Ablehnung der Hassenfratz'schen Humuslehre durch Ingen-Housz liest, so kann man sich nur wundern, wie diese Lehre unter den Landwirten und selbst unter Naturforschern Eingang finden, ja Jahrzehnte hindurch die Herrschaft behalten konnte.

---

[1]) l. c. p. 136.

[2]) l. c. pag. 99, 112, 114 ffd.

[3]) l. c. pag. 136.

Es scheint mir auch hier passend, aus dem Werke des Ingen-Housz über die Ernährung der Pflanzen einige Stellen herauszuheben, welche zeigen, wie er in der Frage der Herkunft des Kohlenstoffes der grünen Pflanze nach jeder Richtung Hassenfratz überlegen war.

Vor allem widerlegt er die Auffassung, daß die dunklen Bodenbestandteile, welche Hassenfratz als Kohlenstoff anspricht, wirklich diesem Element entsprechen.

Er sagt: »Wenn Kohlenstoff die wahre Nahrung der Pflanze ist, so scheint es mir noch zweifelhaft, ob die schwarze Jauche, welche nach Abdampfung einer Mistlauge übrig bleibt (wie Hassenfratz meint), Kohlenstoff sei, ehe sie dem Feuer ausgesetzt war. Es ist meiner Meinung nach eher ein Extrakt zu nennen und kann wieder durch Wasser verteilt oder aufgelöst werden, wie es vor der Abdampfung war [1]). Wenn aber diese Bodenbestandteile wirklich zu Kohle verbrannt sind, so werden sie in Wasser unlöslich [2]).«

»Der Hauptteil der Lehre des Herrn Hassenfratz, nämlich, daß Kohlenstoff den vorzüglichsten Nahrungsbestandteil der Pflanze ausmache, wurde sehr bewundert und von dem berühmten Herrn Kirwan in seiner Abhandlung über Düngung [3]) angenommen ... Herr Hassenfratz sucht darzutun, daß die Kohlensäure oder fixe Luft kein nahrhafter Stoff für die Gewächse sei und die Vegetation die Kohlensäure nicht zersetze, sondern er sagt vielmehr, daß Kohlensäure nach der Entdeckung des Dr. Ingen-Housz von den Pflanzen im Dunkeln gebildet wird und ihre Entstehung teils der Pflanze, teils dem Sauerstoffe des zersetzten Wassers verdanke [4]).«

Weiter heißt es: »Herr Hassenfratz glaubt, daß die Stärke einer Pflanze ganz auf der Menge des Kohlenstoffes beruht, mit welcher der Boden geschwängert ist, und gibt den Namen Kohlenstoff dem braunen Niederschlage in der Mistlauge, welche übrig bleibt, wenn das Wasser verdampft. Die in den Abhandlungen des Herrn Hassenfratz vorgetragene Lehre sowohl als die wichtigen Versuche, welche sich darauf beziehen, erfordern, wie ich glaube, eine nähere Untersuchung, ehe sie sich beweisen oder vollkommen verstehen lassen [5]).«

---

[1]) l. c. pag. 89.
[2]) l. c. pag. 90.
[3]) Irish Philos. Transact., Vol. V.
[4]) l. c. pag. 68.
[5]) l. c. pag. 69.

Ebenso ruhig, sachgemäß und, muß man noch hinzufügen bescheiden als Ingen-Housz die Lehre des Hassenfratz vorträgt, ebenso ist auch seine gegen ihn gerichtete Beweisführung die ja seine oben ausführlich dargelegte Lehre zur Grundlage hat, gehalten.

»Obgleich Herr Hassenfratz zu glauben scheint, daß die Pflanzen die Kohle (die nach seiner Meinung die wahre Nahrung der Pflanzen ist) nicht von der Kohlensäure hernehmen, sondern schon fertig im Dünger finden, so halte ich es doch für wahrscheinlicher, daß sie dieselbe vorzüglich von der Kohlensäure hernehmen, weil diese eine sehr leicht zersetzliche Substanz ist. Alle Düngungsmittel, künstliche und natürliche, erzeugen eine große Menge von Kohlensäure entweder durch sich selbst oder durch Zersetzung der sie umgebenden Luft. Aber hier scheint eine große Schwierigkeit einzutreten, wie eine Pflanze oder der Dünger aus der atmosphärischen Luft Kohlensäure ziehen könne, da gemeine Luft nach dem neuen System nur $^1/_{100}$ davon enthält und nach Lavoisier gar keine. Ob man gleich nach diesen Prinzipien keine Theorie darüber aufstellen könnte, so haben wir doch Tatsachen genug aufzuweisen, welche es klar zeigen, daß gemeine Luft an sich selbst die Bestandteile zur Erzeugung der Kohlensäure hergeben kann, wie wir nach und nach sehen werden [1].« Er weist im weiteren Verlaufe seiner Untersuchungen darauf hin, daß die kohlenstoffreichen Bestandteile (der Humus) des Bodens durch den Sauerstoff der Atmosphäre zu Kohlensäure oxydiert werden, von welcher der größere Teil im Boden verbleibt, ein kleiner Teil aber in die Atmosphäre aufsteigt, um hier als Hauptnahrungsmittel der grünen Pflanzen verwendet zu werden. So gefestigt war Ingen-Housz durch seine Beobachtungen über die Kohlensäureassimilation der grünen Pflanze, daß ihm die kleine Quantität der in der Luft enthaltenen Menge der Kohlensäure nicht von der Behauptung zurückschrecken ließ, dieses Gas als das Hauptnahrungsmittel der grünen Gewächse anzusehen. Und selbst wenn, wie Lavoisier damals meinte, die Luft ganz frei von Kohlensäure wäre, so würde dies für ihn kein Hindernis gewesen sein, an seiner Anschauung festzuhalten: In diesem Falle müßte eben angenommen werden, daß die in die Luft aufsteigende oder überhaupt darin auftretende Kohlensäure von der grünen Pflanze vollständig absorbiert und zur Erzeugung des Sauerstoffes verwendet

[1]) l. c. pag. 78 und 79.

wird. Doch steht er auf dem Standpunkte, daß ein kleines Quantum von Kohlensäure dennoch stets in der Atmosphäre vorkommt, was mit unseren heutigen wohlbegründeten Kenntnissen übereinstimmt, denen zufolge die atmosphärische Luft einen nahezu konstanten Gehalt von 0·03 Volumprozent Kohlensäure aufweist.

»Ich finde es«, heißt es weiter, »sehr schwer zu begreifen, wie ein großer Baum jahrhundertelang seine Nahrung an demselben Orte findet, wenn nach der Vermutung des Herrn Hassenfratz seine vorzüglichste Nahrung Kohle ist und wenn dieser Kohlenstoff nicht von der Zersetzung der Kohlensäure entstände (wovon die Kohle nach Lavoisier nur $^{28}/_{100}$ ausmacht). Dieser Gelehrte sieht meine Entdeckung, daß die Pflanzen im Dunkeln Kohlensäure erzeugen, für sehr gegründet an, und daß die Wurzeln, die immer des Tageslichtes beraubt sind, unaufhörlich damit beschäftigt sind. Es findet sich im Boden überall gemeine Luft und gemeine Luft ist, wie ich vorher bewiesen habe, hinlänglich, auch ohne Pflanzen Kohlensäure zu erzeugen [1]). Demnach ist es keine große Schwierigkeit, die Quelle dieses Kohlenstoffes aufzufinden und einzusehen, wie die größten Bäume jahrhundertelang die unermeßliche Nahrung finden, welche zu ihrer Unterhaltung, Wachstum und überflüssigen Hervorbringung der Früchte oder Samen nötig ist, welches alles zwar aus dem Boden kommt, wie ich aber glaube, größtenteils von der Atmosphäre vermöge der Blätter, welche die sie umgebende Luft absorbieren und zersetzen [2]).«

V. Algenstudien und Einführung des Gebrauches der Deckgläschen bei mikroskopischen Untersuchungen.

Es ist schon oben mehrfach der »grünen Materie« oder, wie man sie lange Zeit genannt hat, der »Priestley'schen Materie«

---

[1]) Was später Th. de Saussure bestätigt hat, wie ich weiter unten noch zu zeigen haben werde.

[2]) l. c. pag. 90—100. Von hohem Interesse sind die Berichte, welche Lavoisier (geschrieben Louvre den 25. Februar und 1. März 1792) über die der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgelegte Abhandlung des Hassenfratz erstattet. In diesen Berichten handelt es sich auch um eine der Akademie von Seguin überreichte Schrift, in welcher die Kohlensäure als Nahrungsmittel der Pflanze hingestellt wird. Lavoisier empfiehlt allerdings die Veröffentlichung der Abhandlung des Hassenfratz, hält es aber entschieden für wahrscheinlicher, daß das die Pflanze umgebende kohlensaure Gas die Kohlenstoffquelle der Pflanze bilde als der »humus« (»terre végétale«). Oeuvres de Lavoisier, Tom. IV. Memoirs et rapports, Paris 1868, pag. 531 ff.

gedacht worden. Sie spielt in der Lehre von der Kohlensäure-assimilation, wie wir gesehen haben, eine gewisse Rolle.

Priestley hat auf diese Materie zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt. Er fand, daß, wenn man reines Brunnenwasser an der Luft und im Lichte längere Zeit stehen läßt, sich an den Wänden und am Boden des wassergefüllten Gefäßes eine lebhaft grüne Masse abscheidet, welche die ihm merkwürdig erschienene Eigenschaft besitzt, im Sonnenlichte dephlogistisierte Luft auszuscheiden. So richtig diese Beobachtung auch war, so hat er doch das Wesen dieser Substanz nicht erkannt. Er meinte, sie sei weder pflanzlichen noch tierischen Ursprunges, sondern ein lebloser Körper, ein Wesen »sui generis«[1]). Seine Ansichten über die Beteiligung dieser grünen Materie bei der Ausscheidung der dephlogistisierten Luft im Sonnenschein haben oftmals gewechselt. Vor Erscheinen der »Experiments« des Ingen-Housz hat er zuerst die Ansicht ausgesprochen, daß die grüne Materie die Ursache sei, wenn ein Wasser, das diesen Körper enthält, im Sonnenscheine dephlogistisierte Luft ausscheide. Diese durchaus richtige Ansicht benutzt er später, um eine ganz unrichtige Theorie über den Vorgang der Ausscheidung der dephlogistisierten Luft durch grüne Blätter im Lichte aufzustellen, auf die wir hier nicht näher eingehen wollen. Diese Theorie hat er aber auch aufgegeben. Nunmehr hatte die grüne Materie nach seiner neuen Ansicht mit der Ausscheidung der dephlogistisierten Luft nichts zu tun und er nimmt sich vor, mit derselben sich nicht weiter zu beschäftigen[2]).

In seinen »Experiments« mußte Ingen-Housz selbstverständlich auch der Priestley'schen Materie gedenken. War diese anfangs für Priestley ein Mittel, sich die Ausscheidung der dephlogistisierten Luft aus den Blättern klar zu machen, dann eine gleichgültige Sache, so erschien sie dem Auge des Ingen-Housz gleich

---

[1]) Siehe hierüber Priestley's Versuche und Beobachtungen. Deutsche Übersetzung, Bd. IV, pag. 262. Hier heißt es: »Daß sich diese grüne Substanz in verschlossenen Gefäßen erzeugt, scheint zu beweisen, daß sie weder animalisch noch vegetabilisch, sondern ein Wesen sui generis sei. Man sollte sie daher mit einem eigenen Namen belegen. Alle Beobachtungen, die ich hierüber mit dem Vergrößerungsglase gemacht habe, bestätigen diese Mutmaßung. Denn wenn ich etliche hohle Fäserchen und zwei bis drei runde Stückchen, die mit einiger Regelmäßigkeit durchbohrt waren, ausnehme, so schien der übrige ganze Körper nichts als ein Haufen Materie von einem dichten erdigen Wesen zu sein. Einige Stücke davon ähneln einer Gallerte.«

[2]) Siehe oben pag. 37.

in ihrer wahren Wesenheit. Er hält sie für eine pflanzenartige Substanz, was er in seiner vorsichtigen Weise nur als wahrscheinlich hinstellte [1]). Aber für ihn ist die »grüne Materie« etwas Organisiertes, das sich dem Lichte gegenüber wie ein grünes Blatt verhält und wie dieses dephlogistisierte Luft ausscheidet. Er hat also sofort das Richtige getroffen und ist von der Meinung, es liege hier ein grüner Organismus vor, nie mehr abgewichen, wenngleich er, wie wir später sehen werden, sie als ein Wesen zu betrachten geneigt war, welches die Mitte hält zwischen tierischer und pflanzlicher Organisation.

Nachdem Ingen-Housz diese klaren Ansichten mit der nötigen Vorsicht ausgesprochen hatte, trat Priestley nochmals an die Erforschung der »grünen Materie« heran. Ohne auf Ingen-Housz zu reflektieren, bezeichnete er die »grüne Materie« als ein vegetabilisches Wesen. Auch Ingen-Housz kehrte wieder zum Studium der »Priestley'schen Materie« zurück. Aber ihre Beziehung zur Sauerstoffausscheidung war nunmehr für ihn eine abgeschlossene Sache. Er studierte sie nunmehr mit Zuhilfenahme des Mikroskops, um sich über ihr Wesen als Organismus Klarheit zu verschaffen, namentlich um zu entscheiden, ob man es in ihr mit pflanzlichen oder tierischen Organismen oder etwa mit einem Zwischengliede zwischen Pflanze und Tier zu tun habe.

Indem man an die Beurteilung dieser seiner Studien [2]) herantritt, ist es notwendig, sich den Stand der damaligen Kenntnisse über niedere Organismen, seien es Pflanzen oder Tiere, zu vergegenwärtigen. Das Mikroskop wurde noch wenig zu diesen Studien herangezogen. Es war kurz nach der Blütezeit der Linné'schen Periode. Linné mißtraute bekanntlich dem Mikroskop und wenn er auch Gattungen und Arten niederer Algen aufstellte, so läßt sich ermessen, wie wenig er in das Wesen dieser Organismen eindringen konnte und auf welcher unsicheren Basis die aufgestellten Algengattungen und Algenspezies stehen mußten, da viele derselben makroskopisch betrachtet, bei grellsten wahren Unterschieden gleichartig zu sein schienen. Es waren aber auch elf Jahre vor der Geburt Ehrenberg's, welchem die ersten genauen

---

[1]) Experiments, pag. 89. Deutsche Übersetzung (1780), pag. 71.

[2]) Über den Ursprung und die Natur der Priestley'schen grünen Materie. In Ingen-Housz, Vermischte Schriften physisch-medizinischen Inhalts. Übersetzt und herausgegeben von N. C. Molitor. II. Bd. Wien 1784, pag. 127—236. Das französische Original erschien im Journal de physique. Juillet 1784.

Kenntnisse über die niederen Organismen zu danken sind. Was Ingen-Housz über mikroskopische, in natürlichen Wässern und in künstlichen Aufgüssen lebende Organismen vorfand, nämlich die für ihre Zeit gewiß bewunderungswürdigen Beobachtungen Leeuwenhoek's (geboren 1632, gestorben 1723) über niedere, in Flüssigkeiten lebende, erst durch das Mikroskop erkennbare Wesen — von ihm animalcula genannt — war wohl höchst dürftig und selbst die späteren von Ledermüller (1760) und Wrisberg (1765) herrührenden Beschreibungen derartiger Lebewesen aus der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts hätten ihm wohl kaum genügende Anhaltspunkte zu einem tieferen Eindringen in die Natur dieser Organismen geben können. Die Beobachtungen der beiden zuletzt genannten Forscher scheint er gekannt zu haben. Ich schließe dies daraus, daß er für die in Flüssigkeiten lebenden, schwimmenden Organismen die von ihnen eingeführte Bezeichnung »Infusorien« einmal gebraucht[1]), sie aber gewöhnlich, was uns heute allerdings sonderbar erscheint, als mikroskopisch kleine, im Wasser schwimmende »Insekten« bezeichnet. Es war damals der Ausdruck »Infusorien« noch sehr wenig in Gebrauch. Wahrscheinlich paßten die von ihm aufgefundenen »Insekten« nicht auf das, was Ledermüller und Wrisberg als »Infusorien« bezeichneten. Erst nach länger als einem halben Jahrhundert kam die Bezeichnung »Infusorium« durch Ehrenberg in allgemeinen Gebrauch. Leeuwenhoek sowohl als Ledermüller und Wrisberg hielten alle im Wasser schwimmenden, sich bewegenden Organismen für Tiere und lange noch nach Ingen-Housz beharrte man bei der Ansicht, daß es kein schärferes Unterscheidungsmerkmal zwischen Tieren und Pflanzen gebe, als die Fähigkeit der ersteren, sich selbständig zu bewegen, welche den letzteren abgesprochen wurde. So dürfen wir also Ingen-Housz keinen Vorwurf machen, wenn er erwägt, ob die sich lebhaft bewegenden Organismen, welche in der Priestley'schen Materie auftreten, nicht vielleicht als tierische Wesen zu betrachten seien.

Wohl war schon zur Zeit des Ingen-Housz den Botanikern bekannt, daß die Organe mancher Pflanzen gewisse Bewegungen auszuführen vermögen und er selbst beruft sich auf einige einschlägige Erfahrungen. Er sagt: »Es gibt Pflanzen mit einer recht augenscheinlichen Bewegung, desgleichen das *Hedysarum motitans* eine ist. Die Gabelsehnen (Ranken) der Weinrebe, der Zaunrübe

[1]) Vermischte Schriften. 2. Aufl. Bd. II, pag. 126.

und mehrerer anderen Pflanzen bewegen sich ringsherum, um einen Körper zu suchen, den sie wie ein Stöpselzieher umwinden [1]).« Allein er unterschied wie die zeitgenössischen Naturforscher diese Bewegungen als vegetabilische von den eigentlichen tierischen, obgleich es den Anschein hat, als würde er zwischen diesen beiden Arten von Bewegungen keine absolute Grenze ziehen, denn er sagt ausdrücklich, daß die für Tierchen gehaltenen Organismen der Priestley'schen Materie mit einer »offenbaren, vielmehr tierischen als vegetabilischen Bewegung« begabt seien.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der Priestley'schen Materie findet Ingen-Housz zahlreiche sich bewegende Organismen. Es sind darunter grüne, aber auch farblose Gebilde. Es würde schwer halten, nach der von ihm gegebenen, nach unserer heutigen Auffassung sehr unvollkommenen Beschreibung mit Sicherheit ableiten zu wollen, welcher Art die Organismen gewesen sind, welche er vor sich hatte. Zweifellos sah er Süßwasseralgen in den verschiedensten Entwicklungsstadien, aber auch ebenso zweifellos Protozoen verschiedenster Art, darunter gewiß auch Infusorien im engeren Sinne, nämlich Protozoen aus der heute als »Ciliaten« bezeichneten Abteilung.

Was ich aus seinen Beobachtungen als in historischer Beziehung höchst beachtenswert herausheben will, das ist seine Auffindung der Schwärmsporen der Algen und deren entwicklungsgeschichtlicher genetischer Zusammenhang mit Süßwasseralgen.

Ingen-Housz findet, daß die Priestley'sche grüne Materie aus kleinen, zum Teil grünen, sich bewegenden Organismen besteht. Er findet weiter, daß grüne, in der Priestley'schen Materie vorkommende bewegliche Organismen auch in den Röhren (Zellen) des in der Priestley'schen Materie auftretenden Wasserfadens (*Conferva*) vorkommen. Er sagt ja ausdrücklich, daß die Röhren des Wasserfadens mit den nämlichen »Insekten« angefüllt sind, welche die Priestley'sche Materie ausmachen [2]). Er sagt aber auch noch ferner, daß, wenn die in den Röhren des Wasserfadens enthaltenen beweglichen Körperchen unter günstige Entwicklungsbedingungen kommen, zum Beispiel aus den Glasgefäßen in große hölzerne, mit Brunnenwasser gefüllte Tröge, sie wieder Wasserfäden bilden. »Da dieser ‚Wasser-

[1]) l. c. pag. 221 – 222. Anmerkungen.
[2]) l. c. pag. 214 Anmerkung.

faden‘ in großen hölzernen Kufen wächst, aber nur dann erst, wenn die Priestley'sche Materie die Wände beschlagen hat, und zwar nur selten in gläsernen Gefäßen, die der Sonne ausgesetzt sind, so war ich lange in der Vermutung, daß der Ursprung der Priestley'schen Materie und des Flußwasserfadens der Natur nach der eine und derselbe ist und daß die kleinen Insekten (das sind die im Wasserfaden enthaltenen beweglichen grünen Körperchen) die in Glasgefäßen wo das Wasser sehr ruhig steht, an den Wänden hängen bleiben, umwickelt oder verstrickt in einer Materie, die ihnen vermöge ihrer Zähigkeit alle Bewegung benimmt, und daß eben diese Insekten in großen Kufen voller Wasser gemeiniglich nicht so sehr in der klebrigen Materie verwickelt seien, um um alle Bewegung zu kommen. Diesen Gedanken gebe ich nur für eine Vermutung aus, die ich aus dem gemeinschaftlichen Ursprunge der grünen Materie und des Wasserfadens und aus der Gleichförmigkeit der diesen zwei Wesen gemeinen runden Körperchen habe[1]).«

Aus dieser vorsichtig gehaltenen Darstellung läßt sich zum mindesten das eine mit Sicherheit ableiten, daß Ingen-Housz (wahrscheinlich in den Jahren 1782 oder 1783, gewiß aber vor 1784) bereits die Schwärmsporen der Algen gesehen hat. Aus den mitgeteilten Daten wird man aber wohl auch ableiten dürfen, daß ihm der Zusammenhang zwischen den Schwärmsporen und dem »Wasserfaden« deutlich vor Augen schwebte. Freilich würde man heute schärfere Beweise fordern, um das Hervorgehen des »Wasserfadens« aus den Schwärmsporen abzuleiten.

Was unter dem »Wasserfaden« zu verstehen ist, läßt sich aus den von Ingen-Housz gegebenen Beschreibungen nicht mit Sicherheit entnehmen. Man muß sich vergegenwärtigen, was man damals unter *Conferva* verstand. Zweifellos alle fadenförmigen Süßwasseralgen; ob gerade dasjenige, was heute in der Familie der Confervaceen zusammengefaßt ist, scheint wohl zweifelhaft. Die heute der Gattung *Conferva* zugezählten Algen bilden nach bisherigen Erfahrungen keine Schwärmsporen aus, wohl aber andere Gattungen dieser Familie (zum Beispiel *Microspora*). Man muß aber wohl annehmen, daß Ingen-Housz schwärmsporenbildende Formen von Süßwasseralgen vor sich hatte; ob Confervaceen oder andere Süßwasseralgen, läßt sich nicht mehr entscheiden.

---

[1]) l. c. pag. 220—221.

Es scheint mir passend, hier dasjenige einzuschalten, was mir über die Entdeckung der Schwärmsporen bisher bekannt geworden ist. Die Entdeckung wird gewöhnlich Franz Unger zugeschrieben, welcher diese Fortpflanzungszellen, und zwar bei *Vaucheria* bereits im Jahre 1827 gesehen hatte. Später beschrieb er die Schwärmsporen der *Vaucheria* (*Ectosperma*) *clavata* und ihren entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhang genauer in seiner berühmten Abhandlung »Die Pflanze im Moment der Tierwerdung« (1843). Diese Schwärmsporen sind aber schon früher von Trentepohl[1]) beobachtet worden. Die Cilien der Schwärmsporen sah Trentepohl noch nicht, was mit Rücksicht auf die damaligen Mikroskope wohl sehr begreiflich erscheint. Erst Unger hat die Cilien der Schwärmsporen festgestellt. Aber auch schon vor Trentepohl hat Girod-Chantrans[2]) Schwärmsporen bei verschiedenen Algen beobachtet. Beide hielten die beobachteten Schwärmsporen für Tiere.

Unger hat bekanntlich bei Veröffentlichung seiner Untersuchungen über die Entwicklung der *Vaucheria clavata* den Gedanken ausgedrückt, er habe die Pflanze belauscht in dem Moment, in welchem sie in das Tier übergeht. Genau dieselbe Idee hat, etwa fünfzig Jahre früher, schon Ingen-Housz erwogen. Nur hat er dieselbe noch konsequenter ausgedrückt.

Er hielt sie aber nicht für richtig und bietet sie in folgender geistreicher Weise seinen Lesern dar.

Priestley hielt, wie schon bemerkt, die grüne Materie für eine Substanz eigener Art; sie sei weder Tier noch Pflanze, sondern ein lebloser Bodensatz, welche mit der Zeit an der Sonne eine grüne Farbe annimmt. Später hielt er sie für eine Conferve.

Hierzu bemerkt Ingen-Housz[3]): »Nachdem ich mir drei Jahre hintereinander eine unendliche Mühe gegeben hatte, um die Natur dieser Substanz zu bestimmen, wurde ich überzeugt, daß Herr Priestley diese Substanz untersucht habe, als sie schon ein sehr hohes Alter erreicht hatte und daß er sie mit seiner gewöhnlichen Genauigkeit so beschrieben habe, wie sie in diesem Alter gemeiniglich vorkommt.

Hätte Herr Priestley den Gang dieser Substanz von ihrem

---

[1]) Roth, Botanische Bemerkungen 1807.

[2]) Recherches chimiques et microscopiques sur les Conferves, Byssus et Tremelles. Paris 1802.

[3]) l. c. pag. 131 ff.

ersten Ursprunge an bezeichnet und ihre wahrhaft auffallenden Verwandlungen aufmerksam verfolgt, so hätte er wahrscheinlicherweise ein ganz anderes Urteil über ihre Natur gefällt; und ich habe Ursache, zu glauben, daß er sie ohne Anstand, wenigstens wenn sie noch jung ist, in die Klasse der zum Tierreiche gehörigen Wesen gesetzt hätte. Er würde, wie ich denke, sogar in Versuchung geraten sein, zu schließen, daß sie stufenweise von dem Tierreiche zum Pflanzenreiche übergehe, ohne jedoch alle Eigenschaften ihrer ursprünglichen Natur gänzlich abzulegen. Und wenn er seine Beobachtungen so, wie ich es getan habe, durch ganze Jahre fortgesetzt hätte, so würde er noch mehr erstaunt gewesen sein, zu sehen, daß diese Substanz nach dem großen Schritte, wovon ich soeben gesprochen habe, das ist, nachdem sie wirklich zur Ordnung der Pflanzen gelangt ist, wenigstens unter diejenigen Wesen, die man bisher zum Pflanzenreiche zählt, wieder durch einen außerordentlichen Vorgang, der jedoch nur unter gewissen Umständen statthat, wieder aufs neue in dasjenige Reich zurückkehrt, woraus sie entsprungen ist, und hierauf zum zweitenmal in die Klasse derjenigen Wesen eintritt, die sie verlassen hatte, das ist in die Klasse der Pflanzen [1]).«

Ingen-Housz hat also den Gedanken, daß sich eine Pflanze durch Schwärmsporen (»Insekten«) als Zwischenglied in ein Tier verwandelt und daß, indem aus diesen »Insekten« wieder »Wasserfäden« hervorgehen, eine Rückbildung des Tieres in eine Pflanze erfolge, wohl zum Ausdrucke gebracht, aber die ausgesprochene Meinung nicht zu der seinigen gemacht. Denn er sagt ausdrücklich, »daß er den Wasserfaden für ein Mittelding zwischen Pflanze und Tier halte«, also für einen Organismus, welcher bestimmte Eigentümlichkeiten, die wir bei Pflanzen zu sehen gewohnt sind, mit anderen verbindet, welche wir gewöhnlich bei Tieren vorfinden. Es ist dies nach unserer heutigen Einsicht ein berechtigterer Gedanke als die Annahme einer plötzlichen Umwandlung von Pflanze in Tier, welche von späteren Entdeckern der Schwärmsporen und selbst noch von Unger ausgesprochen wurde.

Der Ingen-Housz'sche Gedanke, daß es Wesen gebe, welche ein Mittelding zwischen Pflanze und Tier darstellen, hat ja selbst

[1]) Eine Umwandlung von Pflanzen in Tiere und umgekehrt entsprach ganz und gar der damaligen Auffassung, welcher die größten Autoritäten huldigten, so auch Linné. Siehe dessen Amoenit. acad. ed. cur. Schreber, VII, pag. 385.

heute noch seine Berechtigung mit Rücksicht auf zahlreiche Organismen, welche wie die Flagellaten, Volvocineen und andere heute noch von den Botanikern als Pflanzen, von den Zoologen als Tiere beschrieben werden.

In der umfangreichen Abhandlung des Ingen-Housz über die grüne Materie sind, abgesehen von den oben angeführten Tatsachen, noch zahlreiche andere auch noch heute beachtenswerte Beobachtungen und Bemerkungen enthalten. Freilich erscheint manches auch wieder irrtümlich, was zum Teil auf den damaligen Stand der organischen Naturwissenschaft, zum Teil auch auf die Unvollkommenheit der Mikroskope zu stellen ist.

Aber auch dort, wo Ingen-Housz eine Meinung vertritt, welche nach unseren heutigen Erfahrungen und Ansichten unrichtig erscheint, ist doch sein Urteil so scharf und treffend, seine Argumentation so umsichtig, die Schlußfolgerung so vorsichtig, daß wir ihm unsere Anerkennung nicht versagen können. So spricht er unter anderem seine Ansicht dahin aus, daß Organismen möglicherweise auch durch Urzeugung entstehen können. Unter den hervorragendsten Vertretern der Naturwissenschaft sind ja selbst noch in neuester Zeit einzelne als Verfechter einer jetzt noch bestehenden Urzeugung aufgetreten (Nägeli). Was hat Ingen-Housz bewogen, die Meinung zu vertreten, daß eine *generatio spontanea* bestehe? Er sah niedere Organismen unter Umständen entstehen, welche nach seiner Ansicht den Ausschluß aller Keime verbürgen: in destilliertem, mehrere Stunden gekochtem, über Quecksilber aufgestelltem Wasser. Freilich fügte er dem vor Keimen geschützten Wasser ein Stück noch »zuckendes« oder gekochtes Fleisch bei, von dem er annahm, daß dasselbe frei von allen Keimen sei. Die exakten Sterilisierungsmethoden, welche siebzig Jahre später von Pasteur mit so durchschlagendem Erfolge in die Wissenschaft eingeführt wurden, belehren uns eines anderen. Aber für die damalige Zeit waren die von Ingen-Housz angewendeten Methoden des Ausschlusses atmosphärischer Keime die vollkommensten. Da er trotz aller angewendeten, damals kaum zu überbietenden Sorgfalt in seinen Versuchen organische Wesen »niederen Ranges« erhielt, so glaubte er die Meinung aussprechen zu dürfen, daß eine *generatio aequivoca* existiere. Seine Meinung hat er aber in sehr zurückhaltender und bescheidener Weise zum Ausdrucke gebracht, indem er sagte: »Die Fälle, die ich hier unter die Augen eines aufgeklärten und philosophischen Publikums lege, überlasse ich gern dem Nachdenken

derjenigen, die sich damit abgeben wollen. Ich bekenne ohne Zurückhaltung, daß ich selbst gänzlich überzeugt bin, daß meine Geisteskräfte, deren Mittelmäßigkeit ich nur zu sehr einsehe, zu beschränkt sind, als sich an die Auflösung dieser Schwierigkeiten wagen zu dürfen. Ich muß mich daher damit begnügen, daß ich sage, was schon zu jeder Zeit von vernünftigen und bescheidenen Männern ist gesagt worden: *Quantum est, quod nescimus*, und ich kann nicht anders, als die handgreiflichen Merkmale von dem Dasein einer allgemeinen und einsichtsvollen Ursache, die alles mit einer Weisheit über allen Begriff erschaffen hat, ehrerbietig und schweigend bewundern[1])«.

Bemerkenswert scheinen mir auch die Auseinandersetzungen des Ingen-Housz über die Sauerstoffausscheidung der grünen Materie, wenn diese durch Zerreibung desorganisiert wird. Er fand folgendes. Wenn die Zerreibung der grünen Materie so weit getrieben wird, daß sich mit Zuhilfenahme des Mikroskops nichts Organisches daran mehr entdecken läßt, so scheidet die so entstehende »Marmelade« dennoch im Sonnenlichte Sauerstoff aus. Wenn hingegen Blätter oder Conferven in derselben Weise behandelt werden, so kommt es im Sonnenlichte nicht zur Ausscheidung von Sauerstoff. Er zieht daraus den Schluß, daß bei grünen Organen höherer Pflanzen die Organisation zur Entbindung des Sauerstoffes erforderlich ist; auf niederster Stufe habe aber auch ohne Organisation die dabei aber doch noch immer grün bleibende Substanz die Fähigkeit behalten, im Sonnenlichte Sauerstoff hervorzubringen. Da er betont, daß die »Marmelade«, welche durch Zerreibung der »grünen Materie« entstanden ist, nur so lange Sauerstoff im Lichte entbindet, als sie ihre grüne Farbe behält, so erkennt man, welche Bedeutung er der grünen Substanz der Pflanze beilegt. Heute werden die meisten Pflanzenphysiologen geneigt sein, die Kohlensäureassimilation im Lichte als einen Prozeß anzusehen, welcher an die lebende Substanz gebunden ist, und sie werden annehmen, daß in der »Marmelade« der »grünen Materie« doch noch intakte Organismen sich befunden haben werden. Ingen-Housz ist so vorsichtig, die Möglichkeit einzuräumen »daß die Tierchen der grünen Substanz so klein sind, daß eine große Menge derselben der Reibung entzogen sei und daß diese die dephlogistisierte Luft können hervorgebracht haben[2])«.

[1]) l. c. pag. 181—182.

[2]) l. c. pag. 216.

Es ist von Interesse, zu erfahren, daß Ingen-Housz vor länger als einem Jahrhundert an eine Frage herantrat, welche gerade jetzt mit Lebhaftigkeit diskutiert wird, ob nämlich die durch das Chlorophyll im Lichte vermittelte Kohlensäureassimilation an die lebende Substanz der Zelle gebunden ist oder ob hier wie bei der alkoholischen Gärung ein enzymatischer Prozeß vorliege. Die von Molisch [1]) veröffentlichten Untersuchungen, in welchen auch die einschlägigen Arbeiten angeführt und diskutiert wurden, haben gelehrt, daß nur jene Produkte der mechanischen Zertrümmerung von Pflanzengeweben, welche neben Chlorophyll auch noch Protoplasmareste führen, Kohlensäure assimilieren. Die Frage, ob das neben dem Chlorophyll hierbei auftretende Protoplasma lebend sein müsse oder auch tot sein könne, in welchem letzteren Falle der Vorgang der Kohlensäureassimilation im Lichte auf bloße Enzymwirkung zurückzuführen sein würde, ist noch nicht endgültig gelöst.

Seine Studien über Algen führten Ingen-Housz auch auf eine wichtige Erfindung, nämlich auf den Gebrauch von Deckgläschen bei mikroskopischen Untersuchungen.

Gerade die »Insekten«, welche er in der Priestley'schen Materie entdeckte, waren es, welche ihn nötigten, nach einem Mittel zu suchen, um selbständige Bewegungen von in Flüssigkeiten suspendierten Körpern von Bewegungen fester Körperchen zu unterscheiden, welche Folge der bei der Verdunstung stattfindenden Strömungen sind.

Er selbst spricht sich über diesen Punkt folgendermaßen aus: »Ich habe mich oft einer Methode wegen zerkreuziget, um die zu geschwinde Verdunstung eines Tropfen Wassers oder eines anderen Saftes, dessen Insekten ich beobachten wollte, zu verhindern. Wenn man sich auch begnügen wollte, die Gestalt und Größe von einigen dieser Körper während des kurzen Zeitraumes, als das dem Brennpunkte eines Vergrößerungsglases ausgesetzte Tröpfchen dauert, zu beobachten, so muß man dennoch eingestehen, daß während der ganzen Zeit, als das Tröpfchen dauert, dessen beständige Verdunstung notwendigerweise den ganzen Saft und folglich auch die darin enthaltenen Körper in eine immerwährende Bewegung versetzt, und daß diese Bewegungen betrügen und in einigen Fällen gewisse Körperchen als lebendige Wesen darstellen können,

---

[1]) Über Kohlensäureassimilation - Versuche mittels der Leuchtbakterienmethode. Botan. Zeitung 1904, Nr. 1.

die nicht den geringsten Funken des Lebens haben. Um es klar einzusehen, daß man sich aus Mangel der Aufmerksamkeit in seinem Urteile hierüber betrügen könnte, darf man nur in den Brennpunkt eines Mikroskops einen Tropfen Weingeist samt etwas gestoßener Kohle setzen; man wird diese Körperchen in einer verwirrten und heftigen Bewegung erblicken, als wenn es Tierchen wären, die sich reißend untereinander fortbewegen. Ist das Tröpfchen ziemlich beträchtlich, so ist es erhaben, wodurch es die Strahlen mehr oder weniger bricht, ist es sehr klein, so hat man kaum Zeit genug, um das, was darin enthalten ist, gemächlich zu beobachten [1])«.

Ingen-Housz bediente sich anfangs, um diesen Übelständen abzuhelfen, wie dies damals oft geschah, zweier gleich dicker, auf beiden Seiten polierter Platten aus Spiegelglas. Zwischen diesen Platten befand sich die betreffende Flüssigkeit. Bei stärkeren Vergrößerungen ist aber diese Methode nicht anwendbar, weil die Dicke der Glasplatte zu groß ist, um eine Einstellung »in den Brennpunkt des Mikroskops« zu ermöglichen. Statt der oberen, das Objekt deckenden Glasplatte bediente sich nun Ingen-Housz dünner Talkblättchen (Glimmerblättchen), eine sehr einfache Methode, bei welcher er sich, wie er sagte, sehr wohl befand. »Was aber diese Talkblättchen um vieles übertrifft, sind die feinsten Glasblättchen, die man in allen Glashütten mit Füßen tritt. Ich suchte die glattesten und dünnsten aus und bedeckte damit die zu untersuchenden Tropfen. Ein solches Blättchen breitet den Tropfen aus, verdünnt ihn und macht ihn allenthalben gleich dick. Die Ausdunstung geht darunter so langsam vor sich, daß ein Tropfen, der in etlichen Minuten verdunstet wäre, kaum in soviel Stunden verdunstet, so daß man auch den allerkleinsten Gegenstand gemächlich und lange genug betrachten kann, um die Verwandlungen oder Metamorphosen, welchen einige unterworfen sind, zu bezeichnen. Auf diese einfache Art verhütet man noch großenteils die Bewegung, die oft der Atem dem Tropfen zur Zeit, als man ihn beobachtet, mitteilt. Diese Glasblättchen dienen nun ebenso gut beim Sonnenmikroskop als bei dem gewöhnlichen Vergrößerungsglase, es sei ein einfaches, das Wassermikroskop des Herrn Ellis, oder was immer für eines, zum Beispiel ein zu-

[1]) Bemerkungen über den Gebrauch des Vergrößerungsglases. Vermischte Schriften von Ingen-Housz. Herausgegeben von N. C. Molitor. Zweite Auflage, Bd. II, Wien 1784, pag. 123—124.

sammengesetztes. Die Infusionstierchen und alle anderen kleinen Insekten schwimmen in einem solchen plattgedrückten Tropfen so frei, als wenn er nicht bedeckt wäre [1])«.

Ingen-Housz ist wohl der erste gewesen, welcher Deckgläschen bei mikroskopischen Untersuchungen zur Anwendung gebracht hat. In dem bekannten Werke von Harting [2]) ist angegeben, daß man sich seit langer Zeit der Glimmerblättchen zum Bedecken der mikroskopischen Objekte bedient. Wer Glasblättchen hierzu zuerst benutzte, ist nicht angegeben. Harting erzählt, daß er sich selbst dünner Glasblättchen bediene, welche er durch Ausblasen eines einseitig zugeschmolzenen Glasröhrchens erhalte. Weiter wird von Harting angegeben, daß damals (also in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts) Chance in Birmingham Deckgläser zu mikroskopischem Gebrauche im großen verfertigt. —

Die grüne Materie ist sowohl von Priestley und Ingen-Housz als auch von Senebier untersucht worden. Priestley hielt sie anfangs für eine zum Teil erdige, zum Teil schleimige unbelebte Masse eigener Art, später, nachdem bereits Ingen-Housz sie in seinen »Experiments« als ein höchstwahrscheinlich vegetabilisches Wesen bezeichnet hatte, für ein dem Pflanzenreiche zugehöriges Gebilde. Seine letzten Untersuchungen, zu welchen eine schon sehr in der Entwicklung vorgeschrittene »grüne Materie« diente, führten ihn dahin, in derselben eine *Conferva*, entweder *C. fontinalis* oder eine andere Art zu sehen [3]).

Senebier erblickt in der »grünen Materie«, die er offenbar auch in einem weit vorgeschrittenen Zustande der Ausbildung untersuchte, eine bestimmte Confervenart, nämlich die *Conferva caespitosa, filis rectis undique divergentibus Halleri* [4]).

Ingen-Housz hat unter den drei genannten Forschern die »grüne Materie« am genauesten untersucht; er hat gezeigt, daß dieselbe ein wechselvolles Gemenge von grünen und auch nicht grünen Organismen bildet. Was aber seine Untersuchung der »grünen Materie« hoch erhebt über die Arbeiten der beiden anderen Forscher, das ist die Entdeckung der Schwärmsporen der Algen und die Erfindung der Deckgläschen zu mikroskopischem Gebrauche.

---

[1]) l. c. pag. 126.

[2]) Das Mikroskop. Theorie, Gebrauch und Geschichte. Deutsche Übersetzung von Theile. Braunschweig 1859, pag. 908.

[3]) l. c. Bd. V (1783), pag. 28 ff.

[4]) l. c. Bd. II (1785), pag. 4.

VI. Aufnahme und Beurteilung der pflanzenphysiologischen Entdeckungen des Ingen-Housz vom Abschluß seiner wissenschaftlichen Tätigkeit an (1796) bis auf die neueste Zeit.

Das letzte Werk des Ingen-Housz, »Über die Ernährung der Pflanzen« erschien im englischen Original zu London im Jahre 1796. Es war die letzte von ihm veröffentlichte wissenschaftliche Arbeit[1]). Von diesem Zeitpunkte an gehört sein Wirken der Geschichte an.

Überblickt man seine Lebensarbeit, insbesondere seine Entdeckungen auf pflanzenphysiologischem Gebiete — und nur mit diesen haben wir es in diesem Kapitel zu tun — so kann man nur mit Bewunderung das Erbe betrachten, welches er der Nachwelt hinterließ. Wie niemand vor ihm hat er den Zusammenhang von Licht und Leben erfaßt und vor unseren Augen ausgebreitet. Nur die dem Lichte ausgesetzten grünen Pflanzen regenerieren, und zwar durch ihre grünen Organe, wie er zuerst bewies, den für alles Leben erforderlichen Sauerstoff. Von der grünen Pflanze hängt also alles Leben auf unserer Erde ab. Er zeigte, daß die Kohlensäure der atmosphärischen Luft es ist, aus welcher die grünen Gewächse jene riesigen Mengen von Kohlenstoff beziehen, welche in ihrer Masse angesammelt ist. Die Lehre des Hassenfratz, derzufolge der Kohlenstoff des (Humus) Bodens die Kohlenstoffquelle der Pflanze bilden soll, hat er widerlegt, aber auch gezeigt, daß der Boden in anderer Art für die Pflanze von Wichtigkeit ist, indem er ihr nicht nur Halt und Stütze bietet, sondern für sie insofern eine fortwährende Quelle des Kohlenstoffes bildet, als die kohlenstoffreichen Erdbestandteile einer immerwährenden Oxydation durch den atmosphärischen Sauerstoff ausgesetzt sind, wodurch reichlich Kohlensäure entsteht, welche, soweit sie in die Atmosphäre aufsteigt, für die Pflanze zur Nahrungsquelle wird. Aber auch dadurch, daß der Boden der Pflanze die für sie nützlichen Mineralbestandteile zuführt, befördert er ihre Existenz.

Wie hat die Nachwelt sich dieses große Erbe angeeignet und nutzbar gemacht?

---

[1]) Eine kleine Schrift — mehr Note als Abhandlung —, welche sich aber ganz im Rahmen seines letzten Werkes bewegt, hat er noch im Jahre 1797 veröffentlicht. Auf diese kleine Schrift kommen wir später noch zurück.

Im Jahre 1797 veröffentlichte Th. de Saussure eine Abhandlung, in welcher die Beziehungen der Kohlensäure und des Sauerstoffes zur Pflanze auf Grund experimenteller Untersuchungen erörtert werden[1]. Saussure stand damals im dreißigsten Lebensjahre. Frühzeitig durch seinen berühmten Vater in die Naturforschung eingeführt, aufgewachsen in einer Zeit, in welcher die Chemie unter Lavoisier's Führung plötzlich einen ungeahnten Umschwung nahm, hochbegabt, insbesondere nach experimenteller Richtung, so trat er an das Problem des Chemismus der Pflanze heran und wir dürfen uns nicht wundern, daß schon aus seiner ersten wissenschaftlichen Arbeit der neue Geist der Zeit hervorleuchtet. Mit experimentellem Geschick tritt er an die gestellten Fragen heran und beantwortet sie im Lavoisier'schen Geiste an der Hand messender Versuche.

Junge, mit ihren Wurzeln in Wasser tauchende Pflanzen (Erbsen und *Mentha rotundifolia*) werden in einer abgeschlossenen Atmosphäre, welche entweder aus gemeiner Luft oder aus einer kohlensäurefrei gemachten Luft bestand, oder aus einer Luft, der eine gemessene Menge von Kohlensäure zugefügt wurde, im Licht oder im Schatten bezüglich ihres Verhaltens geprüft und konstatiert, welcher Wechsel in der Zusammensetzung der Gase stattgefunden und wie groß, in Gewicht ausgedrückt, der mittlere Zuwachs der Versuchspflanzen bei Kohlensäurekonsum sich gestaltet.

Die von Saussure gewonnenen Resultate lauten, in seinen eigenen Worten ausgedrückt, folgendermaßen:

»1°. Que les plantes, comme les animaux, forment continuellement de l'acide carbonique en végétant dans l'air atmosphérique, soit au soleil, soit a l'ombre:

2°. Qu'elles forment, comme les animaux, cet acide carbonique avec l'oxygène de l'atmosphère, et que quand on ne s'aperçoit pas de la production de l'acide, c'est lorsqu'il est décomposé à mesure, qu'il est formé:

3°. Que la présence, ou plûtot l'élaboration de l'acide carbonique, est nécessaire à la végétation au soleil:

4°. Que la lumière favorise la végétation, en tant qu'elle contribue à la décomposition de l'acide carbonique:

[1] Essai sur cette question: La formation de l'acide carbonique est-elle essentielle à la végétation? Par M. de Saussure, le fils. Annales de Chimie. T. XXIV (1797), pag. 135 ff.

5º. Que la plus forte dose d'acide carbonique qui favorise la végétation au soleil, lui nuit à l'obscurité« [1]).

Man erkennt, daß seine in betreff der Assimilation der Pflanze erzielten Resultate vollkommen mit jenen übereinstimmen, zu welcher Ingen-Housz gelangt. Nur eines fehlt, und dies muß mit Rücksicht auf die Lehre vom Leben der Pflanze wohl als ein Mangel bezeichnet werden: Nicht mit einem Worte wird hervorgehoben, daß sich die gewonnenen Sätze bezüglich der Kohlensäureassimilation nur auf die grüne Pflanze beziehen können. Das hat aber Ingen-Housz vom Beginne seiner Untersuchungen stets als etwas Wichtiges betont: Nur die grüne Pflanze hat die Fähigkeit, im Lichte die Kohlensäure zu assimilieren, und er hat diese Tatsache völlig erhärtet, indem er Pflanzen der verschiedensten Organisationsgrade von den Monokotyledonen und Dikotyledonen abwärts bis zu den einfachsten grünen Lebewesen, den Algen der Priestley'schen Materie, in den Kreis seiner Beobachtungen zog und immer und immer wieder konstatierte, daß alle diese grünen Pflanzen, beziehungsweise grünen Organe im Lichte die aufgenommene Kohlensäure unter Sauerstoffabgabe zerlegen.

Wie man sieht, sind die Resultate, zu welchen Th. de Saussure kam, im wesentlichen nur eine Bestätigung dessen, was bereits Ingen-Housz entdeckte. Unverkennbar bedeuten die Resultate Saussure's insofern einen Fortschritt im Vergleiche zu Ingen-Housz, als dasjenige, was dieser nur qualitativ oder nur unvollkommen quantitativ feststellte, von jenem durch genaue quanitative Bestimmungen erhärtet wurde. Auch ist im Text des Saussure'schen Memoirs noch einiges angedeutet, was in den von ihm selbst zusammengefaßten Hauptresultaten noch nicht vorkommt und erst später (1804) von ihm erforscht wurde. Auf diese Fortschritte werde ich später an passender Stelle eingehen.

Wenn man die Abhandlung Saussure's liest, so fällt auf, daß der Entdeckungen unseres Ingen-Housz eigentlich nicht gedacht wird. Nur nebenher, in betreff der Oxydation der Humuskörper des Bodens wird sein Name in einer Anmerkung genannt [2]).

---

[1]) l. c. pag. 147.

[2]) Saussure bemerkt (l. c. pag. 136, Anmerkung), daß er am 16. Jänner 1797 in der Société d'histoire naturelle (nähere Bezeichnung fehlt; es handelt sich um die Genfer Gesellschaft für Naturgeschichte) die Resultate seiner Versuche über die Einwirkung des Sauerstoffes auf den Boden mitgeteilt habe, welche dahin lauten, daß dadurch eine große Menge von Kohlensäure gebildet wird,

Hingegen wird gesagt, daß Senebier »den großen Schritt in der Pflanzenphysiologie gemacht habe, indem er zeigte, daß durch die Zersetzung der Kohlensäure der Sauerstoff der Pflanze frei werde«. Auch Percival und Ruckert[1]) werden als diejenigen genannt, welche den günstigen Einfluß der Kohlensäure auf die Vegetation entdeckt hätten. Alle drei haben aber die falsche Behauptung aufgestellt, daß die in Wasser gelöste Kohlensäure des Bodens die Pflanze nähre.

Ich glaube nicht, daß Saussure die Schuld beizumessen ist, Ingen-Housz mit Absicht verschwiegen zu haben. Es lag dies in anderen Verhältnissen. Saussure hat auch in seinen späteren Werken und Abhandlungen sich als kein großer Freund von Literaturstudien gezeigt. Was er über die damaligen, die Kohlensäureassimilation der Pflanze betreffenden Untersuchungen wußte, wurde ihm offenbar durch Senebier vermittelt. Beide lebten in derselben Stadt (Genf). Senebier war, wie wir aus seinen Werken ersehen, mit dem älteren Saussure befreundet, unter seinen Augen wuchs der jüngere Saussure auf und sein Ansehen als wissenschaftlicher Forscher machte auf seinen jungen Freund, welcher in ihm gewiß die größte lebende Autorität auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie erblickte, großen Eindruck. Senebier, welcher in seinen Schriften soviel als möglich die Leistungen des Ingen-Housz verkleinerte und verschwieg und, wie wir genügend gesehen haben, seinen wissenschaftlichen Ruf zu verringern, ja zu untergraben suchte, wird höchstwahrscheinlich nichts dazu beigetragen haben, dem Ingen-Housz in den Augen des jüngeren Saussure jene Stellung einzuräumen, die ihm tatsächlich gebührte.

Was ich hier vorbrachte, ist gewiß eine unerquickliche Sache

---

welche, mit Wasser gemengt, das Wachstum der Pflanze begünstige. Er fügt hinzu: »M. Ingen-Housz a publié depuis un mémoire sur le même sujet. (Voyez: Journal Britannique Nr. 38, Juillet 1797.) Il fait des expériences analogues aux miennes, qu'il ne connoisoit pas, et il en a tiré les mêmes resultats.« Nun haben wir gesehen, daß Ingen-Housz schon in seinem Buche über die Ernährung der Pflanzen die Oxydation der kohlenstoffreichen Bestandteile des Bodens zu Kohlensäure konstatiert hat. Das Originalwerk erschien aber schon 1796. Es gebührt ihm also die Priorität der Entdeckung. Er hat dieselbe aber in anderer Weise als Saussure ausgewertet, indem er nicht, wie dieser behauptet, die gebildete Kohlensäure werde mit Wasser von der Pflanze aufgenommen, sondern es steige ein Teil derselben in die Atmosphäre und vermehre deren Kohlensäuregehalt.

[1]) Auf deren Untersuchungen wird später noch Rücksicht zu nehmen sein.

und ich hätte sie lieber übergangen. Aber gerade diese Verhältnisse geben uns den Schlüssel zur Erklärung der historisch gewiß wichtigen Sache, wie es kommen konnte, daß die Leistungen des Ingen-Housz siebzig Jahre fast unbekannt geblieben sind, ihm Senebier vorangestellt wurde und dieser oft genug als der wahre Entdecker der Kohlensäureassimilation der grünen Pflanze hingestellt wurde. Es wird dies im Laufe meiner Darstellung noch mit größerer Klarheit hervortreten, wenn ich das unabsichtliche Verschweigen des Namens unseres großen Forschers seitens eines Mannes wie Saussure später noch näher beleuchten und zeigen werde, daß Liebig — vierzig Jahre später — sich streng an Saussure anlehnend, denselben Fehler beging.

Doch ich muß noch zu Saussure's Abhandlung vom Jahre 1797 zurückkehren. Eigentlich steht er ganz auf dem Boden der Ingen-Housz'schen Anschauungen und nicht im Banne der Senebier'schen Irrlehre. Es geht dies schon aus seiner oben angeführten Versuchsanstellung hervor. Saussure läßt seine Versuchspflanzen die Kohlensäure aus der Luft ziehen. Dies entspricht aber der Lehre des Ingen-Housz, nach welcher die Pflanze ihre Kohlensäure aus der Luft bezieht. Nach Senebier zieht sie aber die Pflanze aus dem Boden. Die Versuchspflanzen Saussure's befinden sich aber gar nicht im Boden, sondern tauchen mit ihren Wurzeln in Wasser. Erst nachdem er völlig sicher an der Hand dieser Versuchspflanzen konstatierte, daß die zur Assimilation der Pflanze nötige Kohlensäure der Luft entstammt, macht er einen Versuch mit einer im Boden wachsenden Pflanze (mit *Lonicera Caprifolium*). Ein Zweig wurde in einen Ballon eingeführt, welcher stets mit gewöhnlicher Luft erfüllt war, ein anderer aber befand sich in einer Atmosphäre, deren Kohlensäure stets durch Kalk absorbiert wurde. Ersterer prosperierte monatelang wie die freistehenden Zweige, während der letztere — aus Mangel an kohlenstoffhaltiger Nahrung — sich nur wenige Tage erhielt und bald seine Blätter, nachdem sie trocken geworden waren, abwarf.

Etwa ein Jahr nach dem Tode des Ingen-Housz erschien das fünf Bände umfassende Werk Senebier's »Physiologie végétale«, in welchem die Ernährung der Pflanze (Band III) ausführlich abgehandelt wurde.

Überblickt man die Hauptergebnisse dieses Teiles seines Werkes, so kommt man zu dem Resultat, daß, soweit dieselben mit unserem derzeitigen Wissen über diesen Gegenstand im Einklange stehen,

sie als das Eigentum des Ingen-Housz anzusehen sind, daß aber dort, wo Senebier von diesem Forscher abweicht, fast stets ein mehr oder weniger starker Irrtum zutage tritt.

Daß das Licht es ist, welches die grüne Pflanze befähigt, die Kohlensäure unter Ausscheidung des Sauerstoffes zu assimilieren, wird von Senebier als eine Entdeckung des Ingen-Housz hingestellt[1]).

Daß die Kohlensäure, welche von den grünen Pflanzenorganen assimiliert wird, ausschließlich oder doch mindestens hauptsächlich aus dem Boden stamme und den Blättern durch die Wurzeln zugeführt werde, wird auch in der »Physiologie végétale« aufrecht erhalten. Ich habe diese Behauptung an nicht weniger als zehn verschiedenen Stellen seines Werkes gefunden[2]). Es muß dies um so mehr wundernehmen, als die Versuche von Th. de Saussure aus dem Jahre 1797 ihn überzeugen mußten, daß die Kohlensäure der Luft zur Assimilation der grünen Pflanze ausreicht.

Um die Richtigkeit seiner Behauptung, daß die Kohlensäure des Bodens den Blättern zugeführt und dort zur Assimilation herangezogen werde, zu erweisen, beruft er sich in seiner Pflanzenphysiologie auf Versuche von Ruckert[3]), denen zufolge ein Begießen von mit Kohlensäure gesättigtem Wasser den Pflanzenwuchs sehr befördere, wobei hinzugefügt wird, daß seine eigenen Beobachtungen die seines Gewährsmannes bestätigen. Diese Versuche lassen gewiß auch die Deutung zu, daß die im Bodenwasser enthaltene Kohlensäure der Pflanze auch zugute kommen kann, ohne in den Blättern zur Assimilation verwendet zu werden, nämlich durch Auflösung nützlicher Bodensalze. Allein worauf es Senebier ankam, war, zu zeigen, daß die Kohlensäure des Bodens in die Blätter aufsteigt und hier im Lichte zerlegt wird. An vielen Stellen seines Buches ist dies unzweideutig ausgedrückt, zum Beispiel pag. 44, wo es heißt: »Cette eau chargée d'acide carbonique tirée par les racines s'élance jusque dans les feuilles...; la lumière favorise la décomposition du gaz acide carbonique...«

Auch seine alte, eigentümliche Ansicht, daß die Kohlensäure der Luft nur an Wasser gebunden in die Blätter als Nahrungsmittel eindringe, kehrt oftmals wieder[4]). Obgleich Ingen-Housz

[1]) Bd. III, pag. 185.
[2]) Tom. III, pag. 70, 74, 144, 149, 156, 157, 160, 161, 166 und 196.
[3]) Tom. III, pag. 70 und 161.
[4]) Siehe z. B. T. III, pag. 86.

nachgewiesen hatte, daß das Regenwasser keine Kohlensäure (auch nicht bei Gewitterregen) enthält, wie Senebier angibt, wird doch noch immer behauptet, daß die im Regenwasser absorbierte Kohlensäure den Blättern bei der Assimilation zugute komme.

Auch der alte Irrtum Senebier's[1]), daß bei der Keimung der Samen sich im Dunkeln etwas Chlorophyll bilde und hier auch ohne Licht eine, wenn auch nur schwache Kohlensäureassimilation stattfinde, findet sich in seinem neuen Werke wieder[2]).

Einer eingehenden Kritik unterzieht Senebier die Hassenfratz'sche Lehre, derzufolge der Kohlenstoff als Kohle aus dem Boden und Dungstoffen der Pflanze zugeführt werden soll. Ich habe schon oben (pag. 129 ff.) nachgewiesen, daß Ingen-Housz die Haltlosigkeit dieser Lehre aufgedeckt und gezeigt hat, daß die Körper des Bodens, welche Hassenfratz als Kohlenstoff bezeichnet, wohl kohlenstoffhaltig, aber keine Kohle sind und daß die Pflanze nicht befähigt ist, diese dunklen, kohlenstoffreichen Stoffe sich als Nahrungsmittel anzueignen.

Auch Senebier lehnt die Hassenfratz'sche Lehre ab, und zwar auf Grund derselben Argumente wie Ingen-Housz, ohne aber letzteren zu nennen, wie denn überhaupt dieser Name in der »Physiologie végétale« Senebier's, wie oft, verschwiegen wird, man muß leider sagen, in der Absicht verschwiegen wird, damit sich der Verfasser, wie in seinen früheren Schriften, Entdeckungen und Urteile aneigne, welche in Wahrheit das geistige Eigentum des Ingen-Housz bilden.

Die fortgesetzten Studien Saussure's haben die Erwartungen erfüllt, welche schon an seine erste bereits oben gewürdigte Arbeit geknüpft wurden. In seinem Hauptwerke[3]) werden seine schon früher mitgeteilten Entdeckungen noch eingehender begründet und sowohl das Problem der Kohlensäureassimilation als das der Atmung gefördert; ersteres durch die wichtige Entdeckung, daß in den genannten Prozeß neben der Kohlensäure auch das Wasser verwickelt ist, letzteres durch den schwierig zu erbringenden Nachweis, daß die grünen Pflanzenteile, während sie Sauerstoff im Lichte aushauchen, nicht aufhören zu atmen, also Sauerstoff zu konsumieren. Dies sind Entdeckungen, welche über jene des

---

[1]) Siehe oben pag. 92.

[2]) T. III, pag. 167.

[3]) Th. de Saussure, Recherches chimiques sur la végétation. Paris 1804. Deutsche Übersetzung von Voigt. Leipzig 1805.

Ingen-Housz hinausgehen. Auch hat Saussure die Lehre von dem stickstoffhaltigen Nahrungsmittel, über welche Ingen-Housz noch sehr unklare Ansichten hatte, durch wichtige Entdeckungen bereichert und die Bedeutung der Mineralbestandteile in helleres Licht gesetzt als alle seine Vorgänger. Doch liegt die Vorführung dieser Entdeckungen Saussure's schon außerhalb des Rahmens meines Vorwurfes.

Wohl aber erscheint es notwendig, das Verhältnis Saussure's zu Ingen-Housz, wie es in seinem Hauptwerke sich darstellt, genau ins Auge zu fassen. Dieses Verhältnis ist leider kein anderes als dasjenige, welches wir schon in der ersten Schrift Saussure's kennen lernten. Er stand auch weiter unter dem Einflusse Senebier's und hat sich, wie es seine Art war, nicht sehr bemüht, die Arbeiten seiner Vorgänger kennen zu lernen [1]). Hätte er einen Vergleich der Schriften des Ingen-Housz mit jenen Senebier's vorgenommen, so wäre seinem klaren Verstande die geradezu in die Augen springende Überlegenheit des ersteren über den letzteren sofort deutlich geworden. So aber scheint Saussure bei seinen jedenfalls flüchtigen Literaturstudien nur Senebier's »Physiologie végétale«, in welcher vielfach die Entdeckungen des Ingen-Housz im Gewande Senebier'scher Auffindungen erscheinen, benutzt zu haben. Wohl heißt es in der Vorrede [2]), daß der Verfasser den Bahnen folgt, welche die Beobachtungen von Priestley, Senebier und Ingen-Housz eröffnet haben, aber inwieweit werden die Entdeckungen des letzteren anerkannt! Schon die Reihenfolge dieser Namen, welche keine historische Grundlage hat, denn Ingen-Housz veröffentlichte seine »Experiments« einige Jahre vor Senebier's einschlägigen Schriften, zeigt, daß Saussure ihn im Vergleiche zu Senebier an die zweite Stelle rückte. Die wichtigsten Entdeckungen des Ingen-Housz in der Frage der Kohlensäure-assimilation wurden Senebier zugesprochen. So wird letzterem die Methode, die im Lichte erfolgende Sauerstoffausscheidung grüner unter Wasser getauchter Blätter zu konstatieren, zugeschrieben [3]).

---

[1]) In einer Anmerkung (pag. 23) bemerkt der deutsche Übersetzer der »Chemischen Untersuchungen über die Vegetation«, daß Saussure »überhaupt nicht von der Geschichte seines Gegenstandes gesprochen hat«.

[2]) Deutsche Übersetzung, pag. VIII.

[3]) l. c. pag. 36. Hier heißt es auch: »Herr Senebier hat erkannt, daß die Teile, welche keine grüne Farbe besitzen, wie das Holz, die Wurzeln, der größte Teil der Blumenblätter etc., keinen Sauerstoff aushauchen.«

Das exzeptionelle Verhalten der grünen Organe bei der Kohlensäureassimilation soll Senebier entdeckt und zuerst gezeigt haben, daß nichtgrüne Organe im Sonnenlichte keinen Sauerstoff auszuscheiden befähigt sind [1]).

Weiter heißt es: »Es ist wichtig anzumerken, daß Senebier gefunden, daß junge Blätter bei gleichem Volumen und Zeit weniger kohlensaures Gas zersetzen als erwachsene [2])«. Nun hat aber schon Ingen-Housz in den »Experiments« bewiesen, daß ausgewachsene, überhaupt alte, aber sonst noch gesunde Blätter reichlicher Sauerstoff ausscheiden als junge, noch in Entwicklung begriffene, wie wir ja oben (pag. 65—66) gesehen haben.

Mit welch ungleichem Maße Saussure die Leistungen der beiden genannten Forscher mißt, geht aus folgender bemerkenswerter Angabe hervor. Ingen-Housz hat kurz und klar gezeigt, daß das Licht es ist, welches bei Sonnenbeleuchtung die Kohlensäurezersetzung in der grünen Pflanze hervorbringt, und nicht die Temperaturerhöhung, welche bei der Besonnung sich einstellt, indem Pflanzen, welche samt dem umschließenden Medium im Dunkeln etwa auf die Temperatur gebracht, welche die Sonnenstrahlung hervorruft, nicht nur keine Spur von Sauerstoff erzeugen, sondern geradezu Schaden leiden. Dasselbe hat später Senebier gesagt. Wir haben oben die Darstellung beider Forscher in betreff dieses Punktes verglichen. Die Schlußfolgerung beider erscheint völlig berechtigt. Allein Saussure ist, historisch beurteilt, in diesem Falle wirklich überkritisch, wenn er den Schluß, daß das Licht und nicht die Wärme die Kohlensäureassimilation bedingt, für voreilig erklärt. Aber der Tadel wird nicht gegen Senebier, sondern nur gegen Ingen-Housz ausgesprochen und hierauf eine Meinung geäußert, welche der von Ingen-Housz zuerst hervorgehobenen und durch die Forschung bis auf den heutigen Tag aufrecht erhaltenen Tatsache, daß ohne Licht keine Kohlensäureassimilation existiert, widerspricht. Heißt es doch bei Saussure: »Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Pflanzen in der atmosphärischen Luft ohne Dazwischenkunft des Lichtes einen Teil des kohlensauren Gases entmischen [3])«. Beweise hierfür werden nicht erbracht. Aber Saussure ist so einsichtsvoll, daß er die schwachen Gründe, auf welchen sich eine im Finstern vor sich gehende Kohlensäureassi-

[1]) l. c. pag. 50.
[2]) l. c. pag. 26.
[3]) l. c. pag. 49.

milation nach seinen und Senebier's Wahrnehmungen stützt, schließlich doch beiseite liegen läßt und sagt: er werde in der Folge nicht annehmen, daß die Zerlegung der Kohlensäure anders als im Lichte stattfinden könne[1]).

Das entspricht aber ganz und gar der Lehre, welche zuerst von Ingen-Housz begründet wurde, von der er nicht abging, während Senebier, wie wir gesehen haben, auf sehr zweifelhafte Gründe hin eine auch im Finstern zustande kommende Kohlensäure-assimilation annimmt.

Saussure widerlegte die Ernährungslehre des Hassenfratz[2]), ohne aber anzuführen, daß schon acht Jahre vor ihm Ingen-Housz in der gründlichsten Weise die Unhaltbarkeit dieser später als Humustheorie bekannt gewordenen Lehre nachgewiesen hatte.

Doch ich will in weitere Einzelheiten nicht eingehen, denn es ergibt sich ja schon aus den angeführten Daten, wie Ingen-Housz in den Hintergrund gedrängt wurde. Man wird es nunmehr erklärlich finden, wie diejenigen in betreff des historischen Teiles der großen Frage über die Pflanzenernährung beraten waren, welche aus Saussure schöpften. Und wie groß ist die Zahl derer gewesen, welche aus diesem fundamentalen Werke schöpften.

Die historische Inkorrektheit des Saussure'schen Hauptwerkes, freilich auch die in bezug auf Ingen-Housz vielfach irreführende Darstellung Senebier's sind der wahre Grund, warum Ingen-Housz für lange Zeit fast der Vergessenheit anheimfiel und daß seine großen Entdeckungen, welche ja doch die Grundlage der späteren Arbeiten Saussure's bildeten, lange Zeit hindurch und zum Teil auch jetzt noch Senebier zugeschrieben werden.

Ich muß aber hier noch zeigen, daß in einigen Punkten Ingen-Housz dem Saussure überlegen war.

Wir wissen heute, welche große Bedeutung das Chlorophyll für die Ernährung der autotrophen Pflanzen besitzt und wir haben ja oben gesehen, daß wir die Kenntnis dieser Bedeutung Ingen-Housz zu danken haben. Immer und immer betont er, daß nur die grünen Organe im Lichte Sauerstoff ausscheiden. Saussure hat in seiner ersten Schrift wohl von der Sauerstoffausscheidung

---

[1]) l. c. pag. 50.

[2]) l. c. pag. 50 und 51.

der Pflanzen gesprochen; mit keinem Worte gedachte er hierbei des spezifischen Verhaltens der grünen Organe. In seinem Hauptwerke führt er nun allerdings an, daß die nichtgrünen Pflanzen keinen Sauerstoff ausscheiden. Hieran anknüpfend sagt er: »Man muß indes darum nicht folgern wollen, daß die grüne Farbe ein wesentlicher Charakter derjenigen Teile sei, welche kohlensaures Gas zersetzen, so wie sie noch nicht ein notwendiges Resultat dieser Zerlegung ist. Denn die Veränderungen der Gartenmelde (*Atriplex hortensis*), wo alle grünen Organe durch rote und purpurfarbige ersetzt werden, gaben mir unter Quellwasser in einem Zeitraume von fünf bis sechs Stunden sieben- oder achtmal ihr Volumen an Sauerstoff, welches nur 0·15 seines Volumens Stickgas enthielt. Die Abart dieses Gewächses, welches grüne Blätter trägt, hat mir kein Sauerstoffgas gegeben, welches reiner und in größerer Menge vorhanden gewesen wäre[1]«. Es lag hier ein Übersehen vor, denn die roten Varietäten von *Atriplex hortensis* enthalten ebensoviel Chlorophyll wie die grünen; es tritt nämlich bei ersteren neben dem Chlorophyll ein im Zellsafte gelöster roter Farbstoff (Anthocyan) auf, welcher den Blättern makroskopisch das Aussehen rotgefärbter Organe gibt.

Die Bedeutung des Chlorophylls für die Assimilation der grünen Pflanze hat also Ingen-Housz richtiger erfaßt als Saussure und ersterer hätte bei einem auf den ersten Blick so abweichenden Beobachtungsresultat nicht früher geruht, als bis er den scheinbaren Widerspruch aufgeklärt hätte, was ja in diesem Falle, namentlich bei einem in mikroskopischen Untersuchungen so bewanderten Manne wie Ingen-Housz, keine Schwierigkeit gemacht hätte.

Es ist schon früher erwähnt worden, daß Ingen-Housz die Notwendigkeit des Lichtes zur Kohlensäureassimilation rasch begriff und nie an derselben zweifelte, während Saussure's Meinung in dieser Hinsicht doch einem gewissen Zweifel unterworfen war.

Auch in der Humusfrage ist Saussure nicht so positiv wie Ingen-Housz, welcher ganz entsprechend unseren heutigen Kenntnissen den »Extraktivstoffen des Bodens« gar keinen direkten Anteil bezüglich der Ernährungskraft des Bodens zuschreibt, während Saussure die Meinung vertritt, daß Humuskörper in gewissen

[1]) l. c. pag. 50 und 51.

Verhältnissen zur Fruchtbarkeit des Bodens beitragen[1]). Daß der Humus durch Erzeugung von Kohlensäure indirekt der Pflanze nütze, ist eine sowohl von Ingen-Housz als von Saussure festgestellte Tatsache, welche auch in den »Chemischen Untersuchungen über die Vegetation« des letzteren in Übereinstimmung mit den Ansichten des ersteren betont wird.

Nunmehr erscheint das Verhältnis der Lehre des Ingen-Housz zu den einschlägigen Untersuchungen seiner älteren und jüngeren Zeitgenossen genügend erörtert. Es erübrigt noch zu prüfen, welche Geltung sich die Beobachtungen und Anschauungen unseres großen Meisters, den wir nunmehr wohl als den wahren Begründer der chemischen Pflanzenphysiologie betrachten dürfen, in der späteren Zeit errangen. Um die weiteren Schicksale der Entdeckungen des Ingen-Housz nicht nur kennen zu lernen, sondern auch zu verstehen, ist es notwendig, einige Tatsachen aus der Geschichte der Naturforschung zu beachten.

Die Art der Arbeitsteilung greift tief in die Entwicklung der Wissenschaften zumal der Naturwissenschaften ein. Das Studium der Pflanzen wurde durch Linné hauptsächlich in die Richtung der Beschreibung und Anordnung der Pflanzen geleitet. Alles andere trat zurück. Die Arbeiten von Malpighi und Grew auf dem Gebiete der Anatomie der Pflanzen waren vergessen, die grundlegenden Untersuchungen eines Hales auf physiologischem Gebiete konnten sich unter den Botanikern nicht einbürgern, die Ernährungslehre war für sie ein interesseloser Gegenstand und es waren die Chemiker (Priestley, Scheele), welche sich dieses wichtigen Zweiges der Naturwissenschaften annahmen. Senebier kann eigentlich nicht als Botaniker gelten und noch weniger Ingen-Housz, sondern sie waren Chemiker und Physiker, der letztere zudem mit dem Leben des tierischen und menschlichen Organismus wohl vertraut. So konnten diese beiden Männer erfolgreicher als die damaligen, in eine einseitige Systematik versunkenen Botaniker sich mit Fragen der Pflanzenphysiologie beschäftigen Mit ihnen nahmen A. v. Humboldt und später Th. de Saussure an der Ausbildung der Lehre von der Ernährung der Pflanzen Anteil. Aber auch diese Forscher können den Botanikern der

[1]) Pag. 253 ff. Über die Stellung Saussure's zur Humuslehre vgl. auch E. v. Meyer, Geschichte der Chemie. 3. Aufl. 1905, pag. 482.

damaligen Richtung nicht beigezählt werden. Saussure war ganz und gar Chemiker und Humboldt, welcher in seiner beispiellosen Universalität mit allen Zweigen der Naturforschung in Fühlung stand, war mit der beschreibenden Botanik nur durch dünne Fäden verbunden.

Und so ist es gekommen, daß alles, was sich an Kenntnissen über die chemische Physiologie der Pflanzen an der Wende des achtzehnten Jahrhunderts angesammelt hatte, für lange Zeit den Botanikern ein verschlossenes Buch geblieben ist, und daß diese Kenntnisse nur eine gewiß auch beschränkte Verbreitung unter den Chemikern gefunden haben, nämlich nur unter jenen, welche sich speziell mit chemischen Fragen des lebenden Organismus oder mit der Untersuchung organischer Substanzen beschäftigten.

So blieben also diese Leistungen von Priestley, Scheele, Ingen-Housz und Senebier den Botanikern so gut wie unbekannt. Und die Chemiker, denen Priestley, Scheele und später Th. de Saussure mit Recht hochangesehene Autoritäten waren, schöpften aus den Schriften dieser Männer. Es wird wohl nach den obigen Auseinandersetzungen klar sein, daß bei solcher Lektüre die wahre Bedeutung des Ingen-Housz nicht zum Durchbruche kommen konnte, da insbesondere Priestley bestrebt war, die Verdienste des Ingen-Housz sich anzueignen und das Urteil Th. de Saussure's über Ingen-Housz, wie ich hinlänglich bewiesen habe — offenbar infolge Beeinflussung Senebier's — in vielen Hauptpunkten ein fehlerhaftes war.

Die sich mehrenden Arbeiten auf dem Gebiete der Physiologie der Pflanzen haben endlich einige hervorragende Botaniker zur Erkenntnis geführt, daß diese Disziplin doch naturgemäß einen integrierenden Bestandteil der Botanik bilden müsse. Und da die Anatomie der Pflanzen unter den Botanikern heimischer zu werden anfing und diese Lehre doch der Physiologie der Pflanzen näher stand als die anderen damals betriebenen Teile der Botanik, so entstanden zuerst zusammenfassende Werke über »Anatomie und Physiologie der Pflanzen«. Das erste in deutscher Sprache geschriebene Werk dieser Art rührt von Link her und erschien bereits unter dem Titel »Grundlehre der Anatomie und Physiologie der Pflanzen« im Jahre 1807.

Hier wird pag. 282 richtig angeführt, daß Priestley die Sauerstoffausscheidung der Pflanzen entdeckt habe. Was aber weiter folgt, ist teils falsche Auffassung, teils wirklicher Irrtum.

So heißt es, daß man die Sauerstoffausscheidung der Pflanze dem Atemholen vergleichen könne, eine Aufstellung, welche, wie man weiß, später eine große Verwirrung hervorbrachte und lange zu der Vorstellung verleitete, daß die Pflanze Kohlensäure ein- und Sauerstoff ausatme, wodurch die alte richtige, von Ingen-Housz herrührende Auffassung, daß alle Organismen, Pflanzen und Tiere in demselben Sinne atmen, nämlich Sauerstoff ein- und Kohlensäure ausatmen, verdrängt wurde. Weiter heißt es (l. c.): »Ingen-Housz setzte die Versuche Priestley's fort. Alle grünen Teile, etwa die Früchte ausgenommen, haben jene Eigenschaften. Schon früher erinnert Graf von Rumford, daß nicht allein Pflanzenstoffe, sondern auch andere, als Glasfäden, Wolle und dergleichen, Sauerstoff im Lichte ausscheiden.«

Wir finden es verständlich, daß die französischen Botaniker, nachdem sie zur Erkenntnis kamen, die Physiologie müsse doch dem Gesamtgebiete der Botanik inkorporiert werden, ihre Aufgabe besser lösten. Hatten doch zahlreiche in französischer Sprache geschriebene Werke und Abhandlungen von Schweizern (Senebier, Th. de Saussure, De Candolle)[1]) und Franzosen (Du Hamel, Dutrochet und andere) in pflanzenphysiologischer Richtung wichtige Tatsachen zutage gefördert. De Candolle, der große Meister auf dem Gebiete der systematischen Botanik, unternahm es, ein umfassendes Werk über die Physiologie der Pflanzen herauszugeben. Besser als Link benutzte er die vorhandene Literatur, aber die Frage, die uns hier interessiert, hat er doch nur sehr unvollständig studiert, denn über dieselbe weiß er[2]) nur zu sagen: »Ingen-Housz, Spallanzani, vorzüglich aber Senebier und Theodor de Saussure erforschten alle Einzelheiten der Sauerstoffausscheidung, welche von Priestley entdeckt wurde.« Ingen-Housz mit Spallanzani auf die gleiche Stufe zu stellen, muß jedem Kenner der Literatur doch als ein falsches Urteil erscheinen. Denn letzterer hat nur einige ganz flüchtige Bemerkungen über die in der Pflanze stattfindende Assimilation gelegentlich gemacht[3])

---

[1]) Pyrame De Candolle wurde in Genf geboren (1778) und starb daselbst (1841), entstammt aber einer provenzalischen Familie.

[2]) Pflanzenphysiologie von De Candolle, übersetzt von Röper. Bd. I (1833), pag. 98.

[3]) Bei Senebier (Physiol. vég., T. III, pag. 228) ist bezüglich der Tätigkeit Spallanzani's auf ernährungsphysiologischem Gebiete zu lesen, daß nach seiner Beobachtung manche Pflanzenteile auch in einem von Kohlensäure befreiten

und hat sich mit dem ganzen Gegenstande niemals eingehend beschäftigt. Es ist dies ebenso ein historischer Irrtum, als es unberechtigt erscheint, Senebier über Ingen-Housz zu erheben. Offenbar hat De Candolle aus Senebier's »Physiologie végétale« geschöpft.

Ein paar Jahre nach dem Erscheinen von De Candolle's Pflanzenphysiologie wurden zwei deutsche Werke über diese Wissenschaft von Forschern veröffentlicht, welche gleichfalls als vollwertige Botaniker gelten können; das eine (1835 - 1838) hatte Treviranus, das zweite (1837—1838) Meyen zum Verfasser.

Treviranus scheint sein Material über die Ernährung der Pflanzen bloß bei den Landwirten gesucht zu haben. Die Bodenextraktionsstoffe, sagt er, sind die wahren Nahrungsmittel der Pflanze. Nach seiner Darstellung hätten Ingen-Housz und Senebier die Behauptung aufgestellt, daß die Kohlensäure des Bodens die Pflanze ernähre und erst Saussure habe bewiesen, daß die atmosphärische Kohlensäure diese Rolle spiele. Er schließt das Kapitel, welches überschrieben ist: »Kohlensäure scheint nicht das Material der Ernährung (der Pflanze) zu sein« mit den Worten: »Es lassen sich also, wie mich dünkt, für die Ernährung (der Pflanze) durch Absorption der Kohlensäure keine erheblichen Gründe nachweisen [1].«

Die Ernährungslehre Meyen's steht ganz im Banne der Humuslehre. Bezeichnend für den Geist dieses Abschnittes sind folgende zwei Sätze: »Ob der Kohlenstoff der Kohlensäure und Wasser, selbst wenn man diese Substanzen den Wurzeln der Gewächse darbietet, hinreichend sind, dieselben zu ernähren, ist bis auf die gegenwärtige Zeit nicht ausgemacht [2].« Nun folgt die Humuslehre. In betreff der Atmung aber wird gesagt: »Die vollständige Lehre der Respiration, wie wir sie heute noch anerkennen, wurde erst durch die Beobachtungen von Senebier und Saussure dargestellt [3].« Weiter wird gar die Entdeckung der Sauerstoffausscheidung der grünen Pflanze Senebier zuge-

---

Wasser Sauerstoff abgeben sollen, worüber begreiflicherweise Senebier sehr erstaunt ist. Ferner teilt Senebier (l. c. pag. 277) mit, daß nach brieflichen Mitteilungen Spallanzani's an sonnigen mit Pflanzen besetzten Orten die Luft sauerstoffreicher als an schattigen Orten sei. Weitere einschlägige Untersuchungen Spallanzani's sind mir nicht bekannt geworden.

[1]) Physiologie der Gewächse. Bd. I. Berlin 1835. § 235, pag. 403 ff.

[2]) Meyen, Neues System der Pflanzenphysiologie, Bd. II, pag. 133.

[3]) l. c. pag. 135.

schrieben [1]) und endlich die unverzeihliche Bemerkung gemacht: Die Verbesserung der Atmosphäre durch die Vegetation sei noch nicht erwiesen [2])!

Daß auch die Atmosphäre eine wichtige Nahrungsquelle der Pflanze bilde, ist in dem ganzen Werke — 40 Jahre nach Ingen-Housz und Saussure! — nicht zu lesen.

So stand es damals in der deutschen botanischen Literatur um die Pflanzenphysiologie. Die unbedeutendsten Gewährsmänner werden aus der landwirtschaftlichen Literatur herangezogen, aber der Name Ingen-Housz, welcher Jahrzehnte hindurch auf deutschem Boden lebte und wirkte, hier die Grundgedanken seiner Lehren faßte und einen nicht unbeträchtlichen Teil seiner Untersuchungen ausführte, war in Vergessenheit geraten. Hier und dort wird Senebier zitiert, auch manchmal Saussure, aber auf den Kern seiner Lehre wird nicht eingegangen: er blieb in der Hauptsache unverstanden.

Ehe ich auf die Periode eingehe, in welcher in Deutschland und Österreich die Pflanzenphysiologie erblühte und diese Wissenschaft, unterstützt durch französische Forscher, so weit fortschritt, daß ihre normale Weiterentwicklung gesichert erschien, wird es hier am Platze sein, Liebig's Verhältnis zu Ingen-Housz zu beleuchten. Liebig's Wirken fällt ja gerade in die Zeit, welche der bezeichneten Periode voranging, und er hat ja auch nicht wenig dazu beigetragen, diese Periode vorzubereiten.

In seinem berühmten Werke »Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie« [3]) steht Liebig, was die Herkunft des Kohlenstoffes in der Pflanze anbelangt, ganz und gar auf dem Boden der von Ingen-Housz begründeten Lehre: Nicht der Humus des Bodens, sondern die in der Luft vorhandene Kohlensäure bildet die Kohlenstoffquelle der Pflanzen. Die historische Grundlage des Liebig'schen Buches ist aber so unvollkommen, daß dem Werke gar nicht anzusehen ist, auf wessen Schultern sein Verfasser rücksichtlich der genannten Hauptfrage steht.

Daß gerade in diesem so aufsehenerregenden, bis auf den heutigen Tag hochgehaltenen Werke der Name Ingen-Housz

[1]) l. c. pag. 147.

[2]) l. c. pag. 149.

[3]) Braunschweig 1840. Im nachfolgenden ist die 1846 erschienene sechste Auflage zitiert.

fast ganz verschwiegen und bloß mit untergeordneten Dingen in Verbindung genannt wird, muß in unseren historischen Untersuchungen besonders betont und im einzelnen nachgewiesen werden: denn daraus erklärt sich die neuerliche Verzögerung der Anerkennung der großen Verdienste unseres Forschers.

Die Humuslehre ist von Hassenfratz ausgegangen, dessen Aufstellungen von Ingen-Housz gründlich widerlegt wurden, nachdem er längst die atmosphärische Kohlensäure, im Widerspruche mit Senebier, als die wahre Kohlenstoffquelle der Pflanzen erkannt hatte. Darüber ist in Liebig's Buch kein Wort zu lesen.

Wohl aber heißt es hier: »Diese merkwürdige Fähigkeit der Pflanzen (Kohlensäure aus der Luft aufzunehmen und Sauerstoff auszuscheiden) ist durch zahllose Beobachtungen auf das unzweifelhafteste bewiesen worden; ein jeder kann sich mit den einfachsten Mitteln von ihrer Wahrheit überzeugen. Die Blätter und grünen Teile aller Pflanzen saugen nämlich kohlensaures Gas ein und hauchen Sauerstoff aus. Die Blätter und grünen Teile besitzen dieses Vermögen selbst dann noch, wenn sie von der Pflanze getrennt werden; bringt man sie in diesem Zustande in Wasser, welches Kohlensäure enthält, und setzt sie dem Sonnenlichte aus, so verschwindet nach einiger Zeit die Kohlensäure gänzlich, und stellt man diesen Versuch unter einer mit Wasser gefüllten Glasglocke an, so kann man das entwickelte Sauerstoffgas sammeln und prüfen; wenn die Entwicklung von Sauerstoff ganz aufhört, ist auch die gelöste Kohlensäure verschwunden; setzt man aufs neue Kohlensäure hinzu, so stellt sie sich von neuem ein. In einem Wasser, welches frei von Kohlensäure ist, entwickeln die Pflanzen kein Gas.«

Wenn der Autor im Anschlusse an die zitierte Stelle einer historischen Einflechtung Raum gegeben hätte, so müßte hier Ingen-Housz als derjenige erscheinen, welchem die vorgeführten Experimente zu danken sind. Allein der Name Ingen-Housz fehlt an dieser Stelle und Liebig sagt hier: »Diese Beobachtungen sind zuerst von Priestley und Senebier gemacht worden.«

Es hätte Liebig wahrlich wenig Mühe gekostet, sich zu vergewissern, inwieweit Ingen-Housz an der Lehre der Pflanzenernährung beteiligt war. Hat er doch in der Widmung seines Werkes an seinen Freund und Gönner Alexander von Humboldt die

Worte gerichtet: »Wenn ich die Einleitung lese, die Sie vor 42 Jahren zu Ingen-Housz' Schrift ‚Über die Ernährung der Pflanzen' gegeben haben, so scheint es mir immer, als ob ich eigentlich nur die Ansichten weiter ausgeführt und zu beweisen gesucht hätte, welche der warme, immer treue Freund von allem, was wahr, schön und erhaben ist, welche der alles belebende, tätigste Naturforscher dieses Jahrhunderts darin ausgesprochen und begründet hat[1].« Liebig muß also wohl die von A. v. Humboldt geschriebene »Einleitung« zu der deutschen Übersetzung des Ingen-Housz'schen Werkes über die Ernährung der Pflanzen gelesen haben, worin die Leistungen des Verfassers ins hellste Licht gestellt werden[2]. Hätte aber Liebig das Werk des Ingen-Housz selbst zu lesen sich bequemt und hätte er dessen Inhalt mit der von Al. v. Humboldt versehenen Einleitung verglichen, so hätte er erkennen müssen, daß er selbst auf den Schultern unseres großen Meisters Ingen-Housz steht, und ein Vergleich mit den Schriften des Senebier hätte ihn belehrt, wie wenig dieser zur Lehre der Pflanzenernährung beigetragen hat. Er hätte aber nach Beendigung der Lektüre des Buches »Über die Ernährung der Pflanzen« die Empfindung haben müssen, daß das Lob, welches er in der Widmung Al. v. Humboldt spendet, eigentlich Ingen-Housz gebührt. Ist ja doch Humboldt in der Auffassung des Werkes unseres großen Forschers so weit zurückgeblieben, daß er den Hauptpunkt der neuen Lehre: »die atmosphärische Kohlensäure ist die Kohlenstoffquelle der grünen Pflanze« nicht anerkennt, sondern der alten Meinung folgt, daß das kohlensaure Gas für die Pflanze ein Gift sei und nur in Verbindung mit Wasser der Pflanze zuträglich ist[3].

---

[1] l. c. Vorwort.

[2] Humboldt's »Einleitung« zur deutschen Übersetzung des Werkes von Ingen-Housz »Über die Ernährung der Pflanzen und Fruchtbarkeit des Bodens« (1798) beginnt mit folgenden Worten: »Herr Ingen-Housz gehört zu der kleinen Zahl arbeitender Physiker, welche das fruchtbare Talent besitzen, nicht nur einzelne Gegenstände mit bewunderungswürdiger Anstrengung zu verfolgen, sondern auch jede neue Erscheinung, statt isoliert aufzustellen, harmonisch mit den älteren zu verbinden. Seine Schriften lehren, daß er den großen Zweck aller Naturforschung, dieses Zusammenwirken der Kräfte zu untersuchen, nie aus dem Auge verliert ...«

[3] l. c. pag. 29. Die Stelle lautet: »Die Kohlensäure ist ja ohnedies in ihrem gasförmigen Zustande, also außer ihrer Verbindung mit Wasser oder mit anderen Stoffen, der Vegetation so schädlich, daß sie nach meinen

Wie wir gesehen haben, bewies Ingen-Housz, daß die gasförmige Kohlensäure der Atmosphäre die Kohlenstoffquelle der Pflanze bildet, hingegen erklärt Humboldt dieses Gas der Pflanze gegenüber als Gift und Senebier behauptete, daß die die Pflanze ernährende Kohlensäure hauptsächlich aus dem Boden stammt und den Gewächsen nur nützlich sei, wenn sie, mit Wasser verbunden, vom Blatte absorbiert werde. Da nun Liebig, auf dem heutigen Standpunkte der Erfahrung stehend, die atmosphärische Kohlensäure als Nahrungsquelle hinstellt, so sieht man, daß er einem historischen Irrtume zum Opfer fiel, wenn er neben Saussure anstatt Ingen-Housz Senebier und A. v. Humboldt als seine Vorgänger in der Lehre von der Kohlensäureassimilation der Pflanze hinstellte.

Eine *mala fides* seitens Liebig ist hier ausgeschlossen; sein historischer Irrtum ist einfach darauf zurückzuführen, daß er, unter Vernachlässigung einer ihm nahe genug gelegenen Literatur, einzig und allein Saussure's »Chemische Untersuchungen über die Vegetation« die Geschichte der Ernährung der Gewächse entnahm.

Nur an einer Stelle scheint Liebig den Forschungen Ingen-Housz gerecht zu werden, indem er ihm die Entdeckung zuschreibt, daß die grüne Pflanze im Finstern Kohlensäure aushaucht. Auf diese wichtige Entdeckung, welche ein wichtiges Beweisstück der Pflanzenatmung in sich schließt, legte aber Liebig gerade ein geringes Gewicht. Und hier zeigt es sich, daß Ingen-Housz in der Frage der Atmung Liebig überlegen war. Denn für Ingen-Housz ist die Kohlensäureabscheidung seitens der Pflanze ein Lebensvorgang wie die Assimilation der Kohlensäure im Lichte, während Liebig in der Kohlensäureausscheidung der Pflanze einen passiven Prozeß erblickt, welchem die lebende Substanz in gleichem Maße wie die tote unterworfen ist. Die Annahme einer echten Atmung der Pflanzen schien ihm als etwas geradezu Widersinniges [1]).

Aber noch in einem anderen Punkte hat die neuere Forschung Ingen-Housz gegenüber Liebig recht gegeben. Liebig sagt: »Der Humus ernährt die Pflanze nicht, weil er im löslichen Zustande von derselben aufgenommen und als solcher assimiliert wird, sondern weil er eine langsame und andauernde Quelle von Kohlen-

---

Versuchen nur von dem unreinen *hydrogen pesant* (dem Gemenge von Wasser- und Kohlenwasserstoff, welches man aus dem *Agaricus campestris* zieht) an Schädlichkeit übertroffen wird.«

[1]) l. c. pag. 29.

säure darstellt[1]), welche als das Hauptnahrungsmittel die Wurzel der Pflanze, solange sich im Boden die Bedingungen zur Verwesung vereinigt finden, zu allen Zeiten mit Nahrung versieht[2]).« Liebig leugnet nicht, daß die Pflanze reichlich Kohlensäure auch durch die Blätter aufnimmt. Aber nach seiner Auffassung soll die zur Assimilation gelangende Kohlensäure zum Teil von der Wurzel, zum Teil von den Blättern aufgenommen werden. Diese alte Streitfrage ist aber in neuerer Zeit, wie wir gesehen haben (pag. 102), durch Moll ganz im Sinne von Ingen-Housz gelöst worden und hat bis auf die jüngste Zeit fortwährende Bestätigung gefunden.

Ein Hauptverdienst Liebig's ist seine experimentelle Beweisführung für die Notwendigkeit bestimmter anorganischer Bodenbestandteile. Auch hierin war Ingen-Housz sein Vorgänger. Dies hat Liebig durch folgende Stelle seines Werkes[3]) anerkannt: »Schon Ingen-Housz hat die verdünnte Schwefelsäure als Mittel vorgeschlagen, um die Fruchtbarkeit des Bodens zu steigern; auf Kalkboden erzeugt sich beim Besprengen mit verdünnter Schwefelsäure augenblicklich Gips, der sie also aufs vollständigste ersetzen kann.« —

Die neue Ära der wissenschaftlichen Botanik wird auf den Eintritt Schleiden's in das botanische Forschungsgebiet zurückgeführt. Es ist wohl keine einzige wichtige Entdeckung an seinen Namen geknüpft; aber die scharfe Kritik, welche er an der Art der damals herrschenden Forschung übte, und insbesondere die Anforderungen, welche er an die Botanik stellte, wenn sie sich ebenbürtig in die Reihe der anderen Naturwissenschaften stellen wolle, all dies weckte die Geister und es entstanden an der Hand strenger Methoden die Anfänge einer wissenschaftlichen Botanik. Die mechanische Beschreibung trat in den Hintergrund gegenüber der vergleichenden Morphologie. Der Entwicklungsgeschichte wurde durch Schleiden unter fortwährender Betonung der großen Entdeckungen Rob. Brown's die Bahn gebrochen und in Dingen des Lebens der Pflanze das Experiment gefordert.

Größere Forscher als Schleiden, insbesondere H. v. Mohl, Nägeli, Franz Unger, bedurften seines Antriebes nicht; allein auch ihnen war es willkommen, einen strengeren wissenschaftlichen

---

[1]) Was zuerst Ingen-Housz gefunden und Saussure bestätigt hat. (Siehe oben pag. 151.) Wird auch von Liebig (l. c. pag. 475) erwähnt.

[2]) l. c. pag. 43.

[3]) l. c. pag. 25.

Geist in die »scientia amabilis« einziehen zu sehen. So traten also naturgemäß Anatomie und Physiologie, bis dahin von der Pflanzenbeschreibung überwuchert, letztere, wie wir gesehen haben, im Keime fast erstickt, wieder in den Vordergrund.

In seinen berühmten »Grundzügen der wissenschaftlichen Botanik (1842—46)« ging Schleiden in die Literatur ein und namentlich in den Schlußparagraphen der Abschnitte kommt er unter dem Titel »Historisches und Kritisches« auf alle bedeutende Schriften zurück, welche sich auf Morphologie und Physiologie der Pflanzen beziehen. Es darf uns deshalb nicht wundernehmen, daß hier wieder der Name Ingen-Housz auftaucht. Freilich tritt uns Schleiden's oft ins Namenlose gesteigerte Kritik auch in seinen historischen Überblicken entgegen. Die Arbeiten des Ingen-Housz über die Kohlensäureassimilation werden nicht nur genannt, sondern selbstverständlich auch kritisiert. Da die Versuche über den Gaswechsel von Ingen-Housz in der Weise vorgenommen wurden, daß die Blätter sich nicht in ihrem gewöhnlichen Medium, der Luft, sondern unter Wasser befanden, so werden sie von Schleiden nicht nur beanständet, er geht in seinem bekannten kritischen Eifer so weit, diese und die in anologer Weise von Th. de Saussure vorgenommenen Versuche als »völlig unbrauchbar« zu verwerfen.

Viel sachgemäßer als Schleiden hat H. v. Mohl in seiner kleinen, aber bedeutungsvollen Schrift »Grundzüge der Anatomie und Physiologie der Pflanzenzelle«[1]) die Frage der Atmung und der Kohlensäureassimilation der Pflanze behandelt. Die Humuslehre wird abgewiesen und die Kohlensäure der Atmosphäre als Hauptquelle des Kohlenstoffes der Pflanze erkannt[2]). Sehr richtig wird das Wesentliche der Lehre Liebig's auf Ingen-Housz zurückgeführt[3]). Aber die Einwände, welche Mohl gegen diese Lehre erhebt, daß sie nämlich auf nichtgrüne Parasiten und Saprophyten keine Anwendung finde, sind doch gänzlich hinfällig, da ja Ingen-Housz immer und immer wieder betont, daß die Sauerstoffausscheidung nur an die grünen Organe der Pflanze gebunden ist.

Mehr als alle seine Vorgänger hat Sachs in seiner »Experimentalphysiologie der Pflanzen« (1865) auf die Schriften unseres

---

[1]) Braunschweig 1851. Aus Rud. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie besonders abgedruckt.

[2]) l. c. pag. 239.

[3]) l. c. pag. 237.

Ingen-Housz reflektiert, welcher von ihm ohne Einschränkung als derjenige Forscher hingestellt wird, welcher die im Lichte sich vollziehende Sauerstoffausscheidung der grünen Pflanze feststellte und auch bewies, daß die nicht grünen Pflanzenorgane fortwährend sowohl im Lichte als im Finstern Kohlensäure abscheiden. »Senebier«, heißt es weiter, »bewies dann, daß das ausgehauchte Sauerstoffgas durch Zerlegung der von außen aufgenommenen Kohlensäure gebildet wird [1].«

Sachs muß trotz seiner nicht selten ungerechten und verletzenden Urteile und trotz seiner in der letzten Zeit seiner Wirksamkeit geradezu maßlosen Selbstüberschätzung doch als derjenige bezeichnet werden, welcher zur Förderung der deutschen Pflanzenphysiologie am meisten beigetragen hat. Seitdem diese Wissenschaft auf deutschem Boden erblühte, hat sie im Bereiche der Botanik sich nicht nur einen selbständigen Platz erobert, sie fand endlich durch Errichtung eigener Lehrkanzeln für Pflanzenphysiologie [2] an den Universitäten und anderen Hochschulen eine intensive und ununterbrochene Pflege, welche sich alsbald über alle Kulturländer verbreitete. Nie darf aber vergessen werden, daß die ersten großen Impulse zur Pflege der Pflanzenphysiologie von England ausgingen (Hales), daß von Wien aus durch Ingen-Housz und seine Mitarbeiter der Grund zur Ernährungslehre gelegt wurde, und daß in der ersten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts diese Wissenschaft in Frankreich eine eifrigere und bessere Pflege gefunden hat als in allen übrigen Reichen.

---

[1]) l. c. pag. 129.

[2]) Die selbständige Pflege der Pflanzenphysiologie als Lehrgegenstand ging von Wien aus. Hier wirkte seit 1849 Franz Unger als ordentlicher Professor der Botanik. Er teilte sich mit einem zweiten Ordinarius der Botanik in die Bewältigung des Lehrstoffes; er selbst hat an der Wiener Universität stets vor einem großen Hörerkreis, nichts anderes als Anatomie und Physiologie der Pflanzen gelehrt. Seine großen Unterrichtserfolge und Forschungsergebnisse hatten der Physiologie (inklusive Anatomie) der Pflanzen solche Geltung verschafft, daß die Errichtung eigener Ordinariate für Anatomie und Physiologie an den Universitäten als eine berechtigte Forderung erscheinen mußte. Zwischen 1868 und 1872 wurden die ersten Ordinariate für Pflanzenphysiologie in Österreich (Wien und Prag) geschaffen, denen bald in Deutschland und Österreich andere nachfolgten. Heute bestehen solche Ordinariate an fast allen großen und selbst auch an vielen kleinen Universitäten. Näheres über die Entwicklung der Pflanzenphysiologie ist zu finden in meinem im September 1904 in St. Louis (V. St. v. A.) abgehaltenen Vortrage: »Die Entwicklung der Pflanzenphysiologie unter dem Einflusse anderer Wissenschaften.«

Mit der Erhebung der Pflanzenphysiologie zu einem allgemein eingeführten Lehrgegenstande an Hochschulen war eigentlich die Saat erst aufgezogen, welche die Begründer der physikalischen und chemischen Pflanzenphysiologie, Hales und Ingen-Housz, ausgestreut. Und nun stand zu erwarten, daß das innerhalb siebzig Jahren fortwährend schwankende, hin und wieder gänzlich versunkene Forscherbild unseres Ingen-Housz ins richtige Licht gestellt und mit historischer Treue in die ihm gebührenden Rechte eingesetzt werde.

Was vorherzusehen war, ist rasch eingetreten und Sachs selbst war es, der in seiner 1875 erschienenen Geschichte der Botanik [1]) zum erstenmal die Ansprüche des Ingen-Housz auf die Entdeckung der Kohlensäureassimilation der Pflanzen unparteiisch geprüft hat.

Das Kapitel, in welchem die Würdigung des Ingen-Housz durchgeführt wird, führt den Titel: »Begründung der neuen Ernährungslehre durch Ingen-Housz und Th. de Saussure, 1779—1804.« Man sieht schon aus diesem Titel, wie in dem kritischen Blicke des Historikers Priestley und Senebier, die Mitbewerber um den Ruhm der Entdeckung der Kohlensäureassimilation, gegenüber Ingen-Housz in den Hintergrund treten mußten. Die Leistungen unseres Ingen-Housz werden in Kürze geschildert [2]) und im Vergleich mit den Beobachtungen und Anschauungen von Priestley [3]) und Senebier [4]) gestellt.

Die Beteiligung Priestley's an dem Assimilationsproblem wird mit den völlig zutreffenden Worten geschildert: »Mit der Konstatierung der Tatsache, daß Pflanzenteile unter Umständen Sauerstoffgas abscheiden, war für die Ernährungstheorie noch wenig oder nichts gewonnen; mehr aber leistete Priestley für uns nicht [5]).

Die Leistungen des Ingen-Housz charakterisiert Sachs durch folgende Worte: »Ingen-Housz (dagegen) erkannte die Bedingungen der Sauerstoffabscheidung und außerdem, daß alle Pflanzenteile beständig Kohlensäure erzeugen; dies aber sind die

---

[1]) Geschichte der Botanik vom 16. Jahrhundert bis 1860. Dieselbe bildet den 15. Band der in München bei Oldenbourg verlegten Geschichte der Wissenschaften in Deutschland.

[2]) l. c. pag. 533—535.

[3]) l. c. pag. 533.

[4]) l. c. pag. 535—537.

[5]) l. c. pag. 535.

Grundlagen der Ernährung und Atmung der Pflanzen; wir werden also Ingen-Housz als den Begründer der Ernährungs- und Atmungslehre der Pflanzen anzusehen haben« [1]).

Diesen Ausspruch brachte Sachs in Einklang mit seinen Angaben über die Verdienste Senebier's, welche er in seiner Experimentalphysiologie hervorgehoben hatte. Senebier wird, wie wir gesehen haben (pag. 170), dort als derjenige bezeichnet, welcher den Beweis lieferte, daß der von den grünen Pflanzen ausgehauchte Sauerstoff aus der aufgenommenen Kohlensäure stamme. Bei seiner neuerlichen Beurteilung der Leistungen Senebier's schränkte aber Sachs [2]) seine früheren Angaben dahin ein, daß er sagt, Senebier suchte zu beweisen, daß der von der Pflanze exhalierte Sauerstoff aus Kohlensäure stamme, und fügt bei, daß Senebier im Irrtume sei, wenn er meint, daß die Hauptmasse der die Pflanze nährenden Kohlensäure aus dem Boden stamme und von den Wurzeln aufgenommen werde. Der richtige Sachverhalt wurde oben mitgeteilt. Man kann also nicht sagen, daß Sachs Senebier's Verdienste ungebührlich verringert habe. Im Gegenteile, er hat ihm in diesem Punkte eine größere Leistung zugesprochen, als ihm tatsächlich zukommt. Auch in einem anderen Punkte hat Sachs Senebier eher über- als unterschätzt. »Es ist nicht zu verkennen«, heißt es bei Sachs [3]), »daß Senebier mit gründlicheren chemischen Kenntnissen als Ingen-Housz ausgerüstet war.« Dies ist aber gewiß nicht richtig. Ingen-Housz befand sich stets vollkommen auf der Höhe der Zeit in allen Dingen der Chemie und Physik, das geht nicht nur aus seinen zahlreichen chemischen und physikalischen Arbeiten, sondern auch daraus hervor, daß er die antiphlogistische Theorie Lavoisier's begriff und sie alsogleich auf seine Assimilationslehre mit Erfolg anwendete. Daß er Senebier in den Methoden der Chemie und Physik überlegen war, läßt sich schon aus der sachgemäßen Kritik entnehmen, die er den eudiometrischen Versuchen Senebier's widmete [4]).

Über die Leistungen des Ingen-Housz als Chemiker und Physiker wird in zwei folgenden Abschnitten berichtet und von

---

[1]) l. c. pag. 535.

[2]) l. c. pag. 537.

[3]) l. c. pag. 536.

[4]) Bemerkungen zu einem Briefe Senebier's. Vermischte Schriften. 2. Aufl., Bd. II, pag. 481 ff.

berufener Seite geurteilt werden. Jeder Sachverständige, welcher sich die Mühe nimmt, die Schriften Senebier's durchzunehmen und sie in Bezug auf chemisches und physikalisches Wissen mit den betreffenden Arbeiten des Ingen-Housz vergleicht, wird zugeben müssen, daß in diesem Punkte sich Sachs arg geirrt hat. Denn der Vergleich lehrt eben die enorme Überlegenheit des Ingen-Housz in den exakten Naturwissenschaften im Vergleiche zu Senebier.

Mit Recht betont Sachs die wichtige Auffindung des Ingen-Housz, daß die Atmosphäre die Pflanze mit Kohlenstoff versorge, und drückt die Bedeutung dieser epochemachenden Entdeckung mit folgenden treffenden Worten aus: »Es lag damals eine gewisse Kühnheit, ein großes Vertrauen auf die einmal gewonnene Überzeugung in dieser Äußerung von Ingen-Housz, da der Kohlensäuregehalt der Luft noch wenig beobachtet und quantitativ noch nicht sichergestellt war, die relativ kleine Quantität der atmosphärischen Kohlensäure aber manchen anderen gewiß davon abgeschreckt hätte, in ihm das Reservoir der ungeheuren Kohlenstoffmenge zu sehen, welche die Pflanzen in sich anhäufen [1].«

In seiner 1881 erschienenen Pflanzenphysiologie schränkt Pfeffer (pag. 186) die Verdienste des Ingen-Housz in der Assimilationsfrage insoweit ein, als er ihm allerdings die Entdeckung zuschreibt, daß die Pflanzen im Lichte Sauerstoff ausscheiden, im Dunkeln aber wie die Tiere Kohlensäure abgeben. Priestley wird als derjenige bezeichnet, welcher zuerst nachgewiesen haben soll, daß die grüne Pflanze Sauerstoff ausscheide. Wie Pfeffer meint, ist es Ingen-Housz verborgen geblieben, daß der im Lichte exhalierte Sauerstoff aus der Kohlensäure stamme. Diese Entdeckung wird Senebier zugeschrieben und die Sache so dargestellt, als hätte Ingen-Housz bezüglich dieser letzten Auffindung eine ihm nicht zukommende Priorität reklamiert. Wie sich die Sache tatsächlich verhält, ist oben eingehend geschildert worden [2]. Sehr richtig bemerkt Pfeffer, daß sich Senebier bestimmter und klarer als in seinen Mem. physico-chemique, über diese Verhältnisse in seiner Pysiologie végétale ausgesprochen habe (l. c. pag. 187). Aber das war vier Jahre nach dem Erscheinen des Ingen-Housz-schen Werkes (über die Ernährung), welches Senebier, ohne daß

---

[1] l. c. pag. 535.

[2] Vergleiche oben pag. 94—123.

er es eingestand, ebenso eine Leuchte war, wie die früheren Schriften des Ingen-Housz.

Im Jahre 1882 schrieb Adolf Hansen eine Abhandlung über die Geschichte der Assimilation und Chlorphyllfunktion[1]), in welcher von Malpighi und Hales an die Entwicklung dieser Lehre bis auf die neueste Zeit verfolgt wird.

Uns interessiert nur jener Teil der Hansen'schen Schrift, welcher sich mit der Begründung der Assimilationslehre durch Priestley, Ingen-Housz, Senebier und Saussure beschäftigt. Im ganzen steht Hansen auf dem Standpunkte, welchen Sachs eingehalten, indem auch er die führende Rolle nachweist, welche in dieser Frage Ingen-Housz sowohl im Vergleiche mit Priestley als mit Senebier spielte. Besonders eingehend wird das Verhältnis Ingen-Housz' zu dem letzteren geschildert, eine Parallele zwischen den Folgerungen beider gezogen und in sieben Punkten zusammengefaßt (1. Bedeutung der Blätter, 2. Exhalation des Sauerstoffes, 3. Bedingungen der Sauerstoffabgabe, 4. Bedeutung des Sauerstoffes, 5. Aufnahme der Kohlensäure, 6. Bedeutung der Kohlensäure als Nahrungsmittel und 7. Assimilation des Kohlenstoffes), worin zum Ausdrucke kommt, daß in allen diesen Punkten Ingen-Housz die Priorität gebühre (1, 2, 3, 6), beziehungsweise er die richtige Auffassung begründet habe (5, 7), bis auf den Punkt 4, bezüglich welches es heißt, daß Ingen-Housz die Tatsache, daß der Sauerstoff aus der Kohlensäure stamme, wohl später, aber richtiger als Senebier erkannt habe. Der wahre Sachverhalt ist oben genau dargelegt worden. Ich erinnere daran, daß Ingen-Housz schon in seinen »Experiments« gezeigt hatte, daß die grüne Pflanze die Luft (im Sonnenlichte) reinige, wodurch die im Dunkeln (durch Bildung fixer Luft) erfolgende Verunreinigung der Luft wieder aufgehoben wird. Durch fortlaufende Untersuchungen ergab sich, daß diese Verunreinigung in der Bildung fixer Luft bestehe, gegen welche Auffassung sich Senebier lange auf das heftigste sträubte. Der wahre Sachverhalt konnte nicht früher aufgeklärt werden, als bis Lavoisier die Zusammensetzung der fixen Luft (Kohlensäure) aus Kohlenstoff und Sauerstoff nachwies. Dann war es aber Ingen-Housz, welcher den Zusammenhang zwischen Kohlensäureaufnahme und Sauerstoffabgabe durch die grüne Pflanze im Lichte erfaßte und in seiner gewohnten Klarheit darstellte.

---

[1]) Arbeiten des Botanischen Instituts in Würzburg, Bd. II.

Wer die Schriften des Ingen-Housz mit jenen Senebier's vergleicht, wird nicht finden, daß in Hansen's Abhandlung dem letzteren ein Unrecht zugefügt wurde. Wer sich aber, wie der Verfasser, in der eingehendsten Weise und durch jahrelang fortgesetzten Vergleich mit den Werken und Abhandlungen beider beschäftigt hat, gelangt zu dem Resultat, daß dem Senebier in Hansen's Schrift Verdienste zugeschrieben werden, die ihm nicht zukommen. So gedenkt zum Beispiel Hansen der Versuche zur Entscheidung der Frage, ob Wärme oder die Strahlung des Lichtes die Kohlensäurezerlegung in den grünen Pflanzenteilen bewirke, und bezeichnet die Entscheidung dieser Frage durch Senebier als eine »wichtige Ergänzung« der Ingen-Housz'schen Lehre. Es ist aber schon oben auseinandergesetzt worden, daß diese Frage von letzterem viel früher gestellt und präziser beantwortet wurde als von Senebier (siehe oben pag. 90).

In einem Punkte wird aber Hansen den Leistungen Ingen-Housz' nicht gerecht, indem er sagt, daß erst Sachs bewiesen habe, daß das Chlorophyll zur Kohlensäureassimilation erforderlich sei. Es geht aber aus meiner obigen Darstellung hervor, daß Ingen-Housz fort und fort auf die Bedeutung der grünen Farbe der kohlensäureassimilierenden Pflanzenorgane (von Chlorophyll konnte er ja noch nicht sprechen) hinweist und zeigt, daß die Pflanzen und Pflanzenteile, welche nicht grün sind, die Kohlensäure nicht zu assimilieren vermögen. Dies ist um so mehr hervorzuheben, als Saussure in seiner ersten Abhandlung über den Gaswechsel der Pflanze der grünen Farbe der assimilierenden Organe gar nicht gedenkt[1]) und später die Meinung hegte, daß auch nicht grüne Pflanzen im hohen Grade befähigt sind, im Sonnenlichte Sauerstoff auszuscheiden[2]).

Es schien nun durch Hansen's Schrift das Verhältnis von Ingen-Housz zu Senebier völlige Klärung gefunden zu haben. Dennoch ist es anders gekommen.

N. Pringsheim, einer der hervorragendsten deutschen Botaniker aus der zweiten Hälfte des neunzehnten Jahrhunderts, berühmt durch seine Entdeckungen über die Sexualität bei niederen Algen und Pilzen und viele andere Forschungen auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte, veröffentlichte im Jahre 1879

---

1) Siehe oben pag. 151.
2) Siehe oben pag. 159.

und später eingehende Untersuchungen über Chlorophyllfunktion [1]), welche sich zu den bisherigen Erfahrungen in einen starken Gegensatz stellten, aber einer genauen Kritik nur in wenigen Punkten stand hielten. In einer nur allzu scharfen Weise trat ihm Hansen in der obengenannten Abhandlung entgegen. Über diese Angriffe sind die Akten geschlossen. Soweit diese Abhandlung sich in persönlichen Angriffen auf Pringsheim ergeht und eine über alles billige Maß hinausgehende Verherrlichung der Verdienste Sachs' in der Assimilationsfrage in sich schließt, hat sie eine allgemeine Verurteilung gefunden, welche mehr auf den Urheber als auf den Verfasser der Schrift zurückfiel. Pringsheim hat sich gegen diese Angriffe energisch gewehrt, dabei aber in der Erregung die ganze Schrift Hansen's und auch dessen gewiß dankenswerte historische Untersuchung über die Ansprüche Priestley's, Ingen-Housz' und Senebier's zum Gegenstand eines ungerechtfertigten Angriffes gemacht.

Da Ingen-Housz von Sachs und Hansen überall Senebier gegenüber als der Überlegenere, als der eigentliche Entdecker der Hauptpunkte der Assimilation hingestellt wird, so fühlte sich Pringsheim gedrängt, für Senebier eine Lanze zu brechen.

In seiner zur Abwehr gegen Hansen geschriebenen Abhandlung [2]) unternimmt es Pringsheim, wie er selbst sich ausdrückt, mit Rücksicht auf das große Interesse, welches die richtige historische Darstellung jener fundamentalen Epoche, in welche die Arbeiten von Senebier und Ingen-Housz fallen, mit Recht für die Pflanzenphysiologie beanspruchen darf, die Sache »endgültig zu erledigen«.

Es ist aber wahrlich keine endgültige Erledigung, wenn Pringsheim nichts anderes über das Verdienst des Ingen-Housz in der Frage des Gaswechsels der Pflanze vorbringt als den Satz: »Wie allgemein bekannt, ist die Abhängigkeit der Sauerstoffexhalation der Gewächse im Lichte von der grünen Farbe der Organe schon 1779 von Ingen-Housz entdeckt worden [3]).«

---

[1]) Pringsheim, Untersuchungen über das Chlorophyll. Monatsberichte der Berliner Akademie 1879. Jahrb. für wissensch. Botanik 1879—81.

[2]) Über Chlorophyllfunktion und Lichtwirkung in der Pflanze. Offenes Schreiben an die phil. Fakultät der Universität Würzburg zur Abwehr. In Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. XIII (1882), pag. 377 ff.

[3]) l. c. pag. 347.

Daß er, um nur das Wichtigste zu sagen, der erste war, welcher die Bedeutung des Lichtes bei der Kohlensäureassimilation nachwies, daß er es war, der das schwierige Problem löste, an welchem der Geist Priestley's und Scheele's scheiterte: die grüne Pflanze reinigt die Luft (durch Sauerstoffentweichung) und verunreinigt sie (durch Kohlensäureaushauchung), je nachdem sie im Lichte oder im Dunkeln sich befindet; darüber ist in dem Aufsatze Pringsheim's nichts zu finden, und doch wäre es, da es sich um die vielbestrittenen Ansprüche der beiden genannten Forscher in einer wichtigen Frage handelte, geboten gewesen, diese wichtige Sache wenigstens zu berühren. Aber auch deshalb durften diese Entdeckungen nicht übergangen werden, da gerade aus den darin zum Ausdrucke kommenden Tatsachen die Lösung der Frage über die Herkunft des Sauerstoffes beim Assimilationsprozeß hervorwachsen mußte. Schritt für Schritt drang Ingen-Housz in der Lösung dieser Frage vor, während Senebier, abgesehen von einer guten Beobachtung, welche er aber doch nicht gut zu verwerten wußte, aus einem Irrtum in den anderen verfiel. Beides wurde ja oben genau dargelegt.

Insbesondere aber hätte Pringsheim betonen müssen, daß Ingen-Housz an der Tatsache stets festhielt, daß die in der Atmosphäre enthaltene Kohlensäure die Kohlenstoffquelle der grünen Pflanze bilde, während Senebier in dem Irrtume verharrte, daß nur die an das Wasser gebundene Kohlensäure den Blättern in geringem Maße durch Tau und Regen, der Hauptmasse nach aber durch die Wurzel zugeführt werde, und erst in seiner Physiologie végétale, also erst nach dem Tode des Ingen-Housz zögernd die Auffassung des letzteren für die auf den dürrsten Böden vegetierenden sukkulenten Pflanzen einräumte, aber noch immer als den normalen Fall die Zufuhr der Kohlensäure durch die Wurzel hinstellte.

In betreff der Ansprüche Senebier's sagt Pringsheim, nachdem er die Stellung Ingen-Housz' in oben dargestellter Weise präzisiert hatte: »Ebenso bekannt ist es, daß Senebier die Abhängigkeit der Sauerstoffexhalation von der grünen Farbe der Teile in zahlreichen Versuchen bestätigt hat. Allein er ist weiter gegangen. Er hat die Kohlensäure in die Betrachtung der Vorgänge des Gaswechsels der Pflanzen eingeführt [1]. Er entdeckte, daß die

[1] Bezugnehmend auf Senebier, Recherches (1783).

Kohlensäure die notwendige Bedingung für die Sauerstoffausatmung bildet und war der erste, der darauf hinwies, daß die Kohlensäure die Quelle des Kohlenstoffes der Pflanze ist.«

Weiter sagt Pringsheim, Senebier habe »mit bewunderungswürdiger Klarheit und Schärfe das ganze Verhältnis der Kohlensäureassimilation, ganz in der Weise, wie wir es jetzt noch auffassen, dargelegt«.

Ich glaube kaum, daß irgend jemand, der die vier Bände Senebier's über die Wirkung des Sonnenlichtes auf die drei Reiche der Natur — und um diese handelt es sich ja — gelesen hat, Pringsheim beistimmen wird, wenn er die Klarheit dieses Forschers rühmt. Denn diese Bücher Senebier's sind, wie aus den oben vorgeführten Proben hervorgeht, geradezu ein Muster von Unklarheit und Verworrenheit. Und gar der Behauptung, Senebier habe mit Schärfe und ganz in der Weise, wie wir es jetzt noch auffassen, die im Lichte vor sich gehende Kohlensäureassimilation dargelegt, wird niemand zustimmen können, welcher den Inhalt dieser vier Bände mit unseren heutigen Erfahrungen über die Ernährung der grünen Gewächse vergleicht.

Um die angebliche Hauptentdeckung Senebier's durch dessen eigene Worte zu erhärten, zitiert Pringsheim folgende Stelle[1]: »Sonach wird diese fixe Luft nicht nur zur Quelle der dephlogistisierten Luft, welche die vegetierenden Gewächse an der Sonne ausstoßen, sondern sie verbindet sich auch mit der Pflanze.« Diese Stelle ist aber nur ein Bruchstück eines Satzes, dessen Fortsetzung folgendermaßen lautet: »dringt durch alle Löchelchen so in sie ein, daß sie die Blasen durchdringt, verhindert ihre Fäulnis, verbindet sich mit den Ölen, die ohne sie ranzig werden würden, und verwandelt Gummi und Öle in Harz. Die dephlogistisierte Luft, welche die gedachte fixe Luft gibt, erfrischt unsere Lungen, indem sie die Stelle der phlogistisierten Luft (Stickstoff) einnimmt, die sie unter der Gestalt der fixen Luft im Innern der Gewächse niederschlägt.«

In diesem Wirrwarr[2] sich zurechtzufinden, ist eine schwierige

---

[1]) Memoiren III. Deutsche Übersetzung. Bd. III, pag. 186.

[2]) Kaum deutlicher drückt Senebier an einer anderen Stelle (I, pag. 187) seine Meinung über die Umwandlung der fixen Luft in dephlogistisierte aus: »Sollte nicht das Brennbare, das die reine Luft in fixe verwandelt, vermittels des Wassers und des Lichtes auf die Kalkerde und auf ihr Harz niedergeschlagen werden und eine Luft fahren lassen können, die davon gänzlich abgesondert

Sache; keinesfalls kann hier von klarer Darstellung und scharfer Interpretation der Beobachtungen, am wenigsten aber davon gesprochen werden, daß hier unsere derzeitige Auffassung der Assimilation zum Ausdruck kommt.

In der zweiten Auflage seiner Physiologie der Pflanzen verharrt Pfeffer[1]) in bezug auf das Verhältnis von Ingen-Housz zu Senebier auf seinem früheren Standpunkte, doch mit dem Zugeständnis, daß er Ingen-Housz ausdrücklich für den genialeren Forscher erklärt. Weiter sagt er: »Daß diesen (Senebier) aber Hansen mit Unrecht zurückdrängt, ist aus den Erörterungen und den zum Teil wörtlichen Zitaten bei Pringsheim (l. c.) zu ersehen.«

Wie es in Wahrheit mit den Entdeckungen Senebier's in bezug auf die Kohlensäureassimilation der Pflanze bestellt ist, wurde bereits oben genau auseinandergesetzt[2]).

So haben die hier vorgetragenen historischen Untersuchungen zu dem Resultat geführt, daß wohl Priestley die Sauerstoffausscheidung der Pflanze erkannte, aber nicht wußte, unter welchen Umständen und bei welchen Kategorien von Pflanzen sich dieselbe vollziehe. Wohl wird jetzt noch manchmal angegeben, daß schon Priestley gewußt habe daß nur die grüne Pflanze und überhaupt nur die grünen Organe die Fähigkeit der Sauerstoffausscheidung besitzen. Dies ist jedoch, wie wir gesehen haben, zuerst von Ingen-Housz konstatiert worden. Er bewies zuerst, daß die gasförmige Kohlensäure der Atmosphäre der grünen Pflanze den Kohlenstoff darbietet und für sie auch zur Quelle des Sauerstoffes werde. Er widerlegte zuerst die später als Humustheorie bezeichnete Lehre und zeigte, daß die kohlenstoffreichen Bestandteile des Bodens der Pflanze keine Nahrung darbieten. Er war der erste, welcher die Bedeutung des Humus in einer den Tatsachen angemessenen Weise erkannte, welche später durch Saussure und insbesondere durch Liebig in noch helleres Licht gestellt wurde. Er war es, welcher die allgemeine Verbreitung der Atmung in den beiden organischen

---

und die dephlogistisiert wäre, sowie jene, welche man durch die Wiederherstellung aus den Metallkalken erhält. Auch diese Meinung ist vom Standpunkte unserer heutigen Erfahrungen über den Vorzug der Kohlensäureassimilation zum größten Teile ein Unding.

[1]) Bd. I. (1897) pag. 289.

[2]) Auf Czapek's jüngsthin veröffentlichte wissenschaftliche Charakteristik Ingen-Houszen's wurde bereits oben pag. 84 hingewiesen.

Reichen zuerst nachwies. Er war es, welcher auch das Wort Atmung (noch vor Saussure) auf die Kohlensäureausscheidung der normalen Pflanze anwendete und überhaupt zuerst die Atmung der Tiere in Übereinstimmung mit der Atmung der Pflanzen brachte.

Die Überlegenheit seines Geistes zeigt sich nicht nur Senebier gegenüber. Er verteidigt den atmosphärischen Ursprung der gasförmigen, zur Ernährung der Pflanze dienenden Kohlensäure, während Senebier dieselbe noch hartnäckig leugnete, und selbst A. v. Humboldt noch glaubte, sie sei als Gas für die Pflanze nichts als ein Gift. Er bewies, daß die im Dunklen von grünen und im Licht und Dunklen auch von den nicht grünen Pflanzen ausgeschiedene Kohlensäure ein Atmungsprodukt der normal vegetierenden Pflanze ist, während dies Senebier hartnäckig leugnete und ein halbes Jahrhundert später Liebig die Kohlensäureaushauchung der Pflanze nicht als einen Lebensakt wollte gelten lassen und meinte, daß da ein Oxydationsvorgang vorliege, welchem die toten Pflanzen ebenso wie die lebenden unterworfen seien. Er hat nie daran gezweifelt, daß das Grün der Pflanze sie zur Sauerstoffausscheidung befähige, während Saussure das Grün der Pflanze nicht als Erfordernis hierfür ansieht. Er hat auch nie daran gezweifelt, daß das Licht absolutes Erfordernis für die Kohlensäureassimilation der grünen Pflanze bilde, was von Senebier in Zweifel gezogen wurde und auch von Saussure nicht in dem Maße wie von Ingen-Housz als eine positive, keine Ausnahme erleidende Tatsache aufgefaßt wurde.

So sehen wir bei Ingen-Housz eine Sicherheit des geistigen Blickes bei fast all seinen Entdeckungen, welche uns heute, wo die Richtigkeit seiner Lehre auf exaktere Weise, als es bei dem damaligen Stande der Wissenschaft möglich gewesen, erwiesen ist, mit wahrer Bewunderung erfüllen muß.

Wer dürfte es wagen, die Fortschritte zu leugnen, welche in der Ernährung der Pflanze Th. de Saussure zu danken sind. Aber es sind Fortschritte auf einem Fundamente, welches, genau historisch betrachtet, durch Ingen-Housz errichtet wurde, und welche möglich gemacht wurden infolge des Aufschwunges der Chemie durch Lavoisier, welchen Saussure in seiner Jugend, Ingen-Housz aber erst in seinem Alter miterlebte.

Hin und wieder begegnen wir auch bei Ingen-Housz irrtümlichen Auffassungen, indes doch verhältnismäßig seltener als bei Priestley und Senebier. Aber niemals ist es Flüchtigkeit oder

Mangel an Scharfsinn, was ihn hier oder dort, fast durchweg in Nebendingen, zu Falle brachte, sondern stets nur die Unzulänglichkeit der damaligen Kenntnisse und die Unvollkommenheit der Methoden.

Wie es kommen konnte, daß die bewunderungswürdigen Leistungen eines Mannes, der seine Entdeckungen in klarster und bescheidenster Weise zum Ausdrucke brachte, so lange um Geltung ringen mußten und erst jetzt, länger als ein Jahrhundert nach seinem Tode, sich dem unbefangenen Auge völlig offenbaren, das glaube ich mit genügender Sicherheit nachgewiesen zu haben. Um es kurz zusammenzufassen: Priestley sowie Senebier waren bemüht, ihn um den Ruhm seiner Entdeckungen zu bringen. Saussure, durch Senebier beeinflußt, ist ihm nie gerecht geworden, vielmehr erscheint uns in seinen Schriften, wie ich bewies, Senebier auf Kosten des Ingen-Housz zurückgesetzt. Aus Saussure schöpften die Späteren, insbesondere Liebig, und so kann es nicht wundernehmen, daß bis ins zweite Drittel des neunzehnten Jahrhunderts Ingen-Housz falsch und ungerecht beurteilt wurde. Erst Julius Sachs hat auf die große Bedeutung des Ingen-Housz im letzten Drittel des abgelaufenen Jahrhunderts hingewiesen und erst von da an klärt sich das Forscherbild dieses seine mitstrebenden Fachgenossen (Priestley und Senebier) weit überstrahlenden Mannes.

Dritter Abschnitt.

Physikalische Untersuchungen.

Ingen-Housz wird gewöhnlich, insbesondere in der älteren Literatur, als »Physiker« bezeichnet. Man faßte aber, wie schon früher angedeutet, ehemals den Begriff »Physiker« viel weiter als jetzt, indem man auch die ausschließlich mit Chemie Beschäftigten, ja selbst diejenigen, welche sich mit allgemeinen Fragen der Naturgeschichte befaßten, den Physikern beizählte. Seine Betätigung auf dem Gebiete der Pflanzenernährung verschaffte ihm das Anrecht auf seine Einreihung unter die »Physiker«.

Er war aber auch Physiker im Sinne der heutigen Begrenzung dieses Begriffes, doch, wie wir ja schon gesehen haben, kein eigentlicher Spezialist in diesem engeren Bereiche.

Gerade seine ersten naturwissenschaftlichen Untersuchungen betrafen das Gebiet der Physik und er hat sich bis in seine späte Lebenszeit hinein, wenn auch nicht gerade bis ans Lebensende, mit der Lösung physikalischer Fragen beschäftigt.

Als er, siebenundzwanzigjährig, seine Praxis als Arzt in Breda antrat, war seine freie Zeit dem Studium der Elektrizität gewidmet und viele Jahre hindurch blieb er, insbesondere durch Franklin's Entdeckungen angeregt, dem Studium dieses Gegenstandes treu. Andere Gebiete der Physik, auf welchen er sich forschend bewegte, waren: Magnetismus, Wärme und Optik.

Als er im Jahre 1757 seine der Elektrizität gewidmeten Studien begann, standen die Kenntnisse auf diesem Gebiete noch auf einer tiefen Stufe. Die Eigenschaft des Bernsteines, gewisse Körperchen anzuziehen, war schon aus dem Altertume bekannt. Erst 1600 entdeckte Gilbert, daß der Bernstein noch mit anderen Körpern das Anziehungsvermögen teile. Etwa sechzig Jahre später konstruierte Otto von Guericke die erste Elektrisiermaschine. Es war dies aber noch ein sehr unvollkommenes Instrument: fehlte

ja noch das Reibzeug und der Konduktor. Sie bestand aus einer durch Schmelzen in einem Glaskolben erhaltenen großen Schwefelkugel, die noch ziemlich mangelhaft isoliert war. Elektrizität wurde durch Reiben mit der trockenen Hand erzeugt. Aber schon mit diesem unvollkommenen Apparat entdeckte er die elektrische Abstoßung. Erst in der Studienzeit des Ingen-Housz wurde entdeckt, daß man auch Metalle elektrisch machen könne (Gray), daß es zwei Arten der Elektrizität gebe und daß die gleichnamig elektrisierten Körper sich abstoßen, hingegen die ungleichnamig elektrisierten sich anziehen (Du Fay). Zur Zeit, als Ingen-Housz seine elektrischen Studien begann, kannte man nur die Reibungselektrizität. Die Berührungselektrizität (Galvanismus) wurde erst kurz vor seinem Tode von Galvani und Volta entdeckt. Diesen Zustand der Elektrizitätslehre muß man sich vergegenwärtigen, um ein Urteil über die Leistungen des Ingen-Housz auf diesem Gebiete zu gewinnen.

Seine Studien über Elektrizität betreffen die Auffindung von Methoden zur Gewinnung von Reibungselektrizität, theoretische Betrachtungen über das Wesen der Elektrizität, ferner praktische Versuche über Blitzableiter, endlich die Kritik der Angaben über den Einfluß der Elektrizität auf die lebende Pflanze, welcher Gegenstand, da er ins pflanzenphysiologische Gebiet einschlägt, schon im vorigen Abschnitte berührt wurde.

Was nun den ersten obengenannten Punkt anbelangt, so ist als beste Leistung des Ingen-Housz die Erfindung der Scheibenelektrisiermaschine hervorzuheben. Es kann hier nur auf die Abhandlung [1]), welche seinen Entdeckungen gewidmet war, hingewiesen werden und es sei mir nur vergönnt, die Einleitung zu derselben hier im Wortlaute vorzubringen, weil aus derselben nicht nur der Grundgedanke seiner wichtigen Erfindung klar hervorleuchtet, sondern auch zu ersehen ist, mit welchen einfachen Mitteln er seine planvoll angelegten Versuche auszuführen verstand. Er sagt: »Es sind nun fünfzehn Jahre, daß ich mich zur Erweckung der Elektrizität anstatt der Kugeln und Walzen der Glasscheiben zu bedienen angefangen habe. Als ich fand, daß eine größere Menge der Elektrizität auf einem flachen Stücke Glas erweckt werden könnte, wenn es auf beiden Seiten gerieben würde, als

---

[1]) Philosoph. Transact. 1779 Juni. Die deutsche Übersetzung erschien in den Vermischten Schriften, 2. Aufl., Bd. I (Wien 1784), pag. 169 ff.

wenn es nur von der einen Seite der Reibung ausgesetzt ist, hielt ich es für vorteilhafter, einer Kugel oder Walze eine runde Platte oder Scheibe zu unterschieben. Ferner glaubte ich, von einer Glasscheibe einen anderen wesentlichen Vorteil ziehen zu können, da ihre Form an verschiedenen Teilen Reibekissen anbringen läßt und die durch diese Reibekissen erweckte Elektrizität in den Zwischenräumen derselben aufnimmt, welches mit Kugeln oder Walzen nicht wohl tunlich ist. Die einzige Unbequemlichkeit, die ich anfänglich dabei befürchtete, war, daß die Achse, worauf die Platte befestigt und gedreht wurde, den Reibekissen, wofern diese nicht sehr kurz wären oder die Platte eine beträchtliche Oberfläche hätte, zu nahe zu stehen käme, und daß deshalb diese Reibekissen alle auf der Glasfläche gesammelte Elektrizität eben auf diese Achse werfen möchten. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, nahm ich mir vor, diese Achse gleichfalls von Glas oder einer anderen nicht leitenden Substanz zu verfertigen. Ich machte zuerst von einem der gläsernen Gestelle, welche man Kredenzteller nennt und die einen in einem rechten Winkel an ihrem Mittelpunkte befestigten Fuß haben, Gebrauch. Ich drehte einen solchen Kredenzteller herum, so gut ich konnte, indem ich ihn zuweilen an einer Seite, zuweilen auch an beiden rieb. In diesem unvollkommenen Zustande zeigte ich denselben dem Doktor Franklin, der diesen Vorschlag sehr gut hieß und mich anregte, ihn zu verfolgen.«

Diese Scheibenelektrisiermaschinen wurden bald von Ramsden und anderen englischen Erzeugern hergestellt und fanden rasch allgemeinen Eingang.

Ingen-Housz hat auch große und sehr billige Scheiben für Elektrisiermaschinen aus mit Ölfirnis getränktem Pappendeckel hergestellt, welche einen Durchmesser bis zu vier Fuß hatten und aus denen unter zweckmäßiger Anwendung von Reibkissen sich bis zwei Fuß lange Funken herausziehen ließen[1].

Die theoretischen Untersuchungen Ingen-Houszens über die Elektrizität schließen sich auf das engste an die Franklin'sche Lehre an, ja sie haben den Zweck, die Richtigkeit und Zweckmäßigkeit derselben zu erweisen. Zu dieser Theorie hat Ingen-Housz insofern selbst beigetragen, als er an den Erscheinungen des Elektrophors zeigte, daß derselbe keineswegs, wie damals vielfach angenommen wurde, den Grundsätzen der Elektrizitätslehre

[1]) l. c. pag. 183.

widerspreche, »vielmehr deren Festigkeit auf die augenscheinlichste Art bestätige« [1]).

In einer am 4. Juni 1778 in der Royal Society in London gehaltenen Rede wird der Beweis erbracht, daß die Erscheinungen des Elektrophors nach dem Franklin'schen System der positiven und negativen Elektrizität erklärt werden können [2]).

Sehr eingehende Studien hat Ingen-Housz über Blitzableiter angestellt. Da es bekannt war, daß Ingen-Housz sich eingehend mit dem Studien der Elektrizität, unter anderem auch mit der wichtigen und damals neuen Frage des Blitzableiters beschäftigte, erhielt er vom Kaiser Josef II. den Auftrag, die Leitung der Arbeiten zur Errichtung von Blitzableitern in den kaiserlichen Pulvermagazinen und in der Wiener Hofburg zu übernehmen. Diese Arbeiten wurden mit großem Erfolge durchgeführt [3]).

Auf Grund der Versuche, welche Wilson in London anläßlich eines Blitzschlages in einem mit spitzigen Blitzableitern versehenen Gebäude anstellte, ließ sich der König von England bestimmen, allen im Palast zu St. James angebrachten Blitzableitern die Spitzen abnehmen und durch Metallkugeln ersetzen zu lassen. Die Ereignisse sprachen nicht zugunsten der übrigens allgemein mit Skepsis aufgenommenen Neuerung und es wurde insbesondere in wissenschaftlichen Kreisen lebhaft die Frage ventiliert, ob die spitzigen Blitzableiter den stumpfen vorzuziehen wären. Der Streit endete mit der Anerkennung der überwiegenden Vorteile der spitzigen Blitzableiter, wie sie von Benj. Franklin zuerst in Vorschlag gebracht wurden. In einer Abhandlung über den Elektrophor kommt Ingen-Housz auf diesen Streit und sein Ende und bemerkt hierüber: »Der Streit endigte mit dem Vorzuge, den man den spitzigen Leitern zuerkannte. Ich hatte also das Vergnügen, gutgeheißen zu sehen, was ich in dem Gebiete des österreichischen Hauses ausgeführt hatte. Der (mit der Lösung der Streitfrage beauftragte) Ausschuß der Royal Society war noch überdies der Meinung, daß es ratsam wäre, mehrere weitere Klugheitsmaßregeln zu ergreifen, die fast die nämlichen waren, welche ich zur Sicherheit der Magazine Sr. kaiserl. Majestät ergriffen hatte [4]).«

---

[1]) Vermischte Schriften, pag. 26.

[2]) Diese Rede, ins Deutsche übertragen, befindet sich in den Vermischten Schriften, I, pag. 33 ff.

[3]) Vermischte Schriften, I, pag. 23 und 137.

[4]) Vermischte Schriften, I, pag. 22 und 23.

In einer ausführlichen Abhandlung hat Ingen-Housz die Frage: »Ob die spitzigen Blitzableiter den stumpfen vorzuziehen sind« [1]) in seiner genauen, auf alle Umstände achtenden Weise erörtert. Dieses anziehend geschriebene Essay ist auch heute noch lesenswert, nicht nur weil es sich uns heute als ein schätzenswerter Beitrag zur Geschichte der Blitzableiter darstellt, sondern auch sonst noch mancherlei interessante Daten bringt, z. B. über relative Häufigkeit von Blitzschlägen (Turm der Kirche auf dem Lusciariberg bei Tarvis in Kärnten, Stephansturm in Wien, etc), über Gewitterkatastrophen, Bemerkungen über Luftelektrizität.

Seine Konstruktionen von für ihre Zeit sehr zweckmäßigen elektrischen Apparaten zur raschen Entzündung (von Kerzen etc.) haben heute nur mehr ein historisches Interesse, bezeugen aber seine Erfindungsgabe und seinen Sinn für Fragen des praktischen Lebens.

Die Versuche, welche Ingen-Housz über Magnetismus anstellte, sind in folgenden drei Abhandlungen zusammengestellt: 1. Eine neue Art, die Magnetnadel aufzuhängen [2]); 2. von der magnetischen Kraft und den künstlichen Magneten [3]); endlich 3. über die magnetische Kraft der Platina [4]).

Die erste Abhandlung betraf wieder eine praktische Frage, nämlich eine möglichst zweckmäßige Konstruktion des Schiffskompasses. Die Physiker sind darüber einig, daß die von Ingen-Housz angestellten Versuche einen Fortschritt bedeuten, ein gleiches gilt auch bezüglich der zweiten Abhandlung. Die dritte brachte eine sehr bemerkenswerte Entdeckung, nämlich, wie man sich heute ausdrückt, die Auffindung des paramagnetischen Charakters des Platins. Es war kurz nach der Entdeckung dieses Metalls, über dessen Natur man nicht gleich ins reine kommen konnte. Es wurde von einigen als ein Gemenge von Eisen und Gold angesehen, von anderen als Element erkannt. Ingen-Housz zeigte, daß es, wie das Eisen, magnetisch sei und sich dadurch vom Golde, mit welchem es nach damaliger Ansicht im spezifischen Gewichte übereinkomme, unterscheidet. Die Auffindung des paramagnetischen Charakters des Platins ist um so bemerkenswerter, als man damals

---

[1]) Vermischte Schriften, Bd. II, pag. 95—142.

[2]) Phil. Transact. 17. Juni 1778. Deutsche Übersetzung in den Vermischten Schriften, Bd. I, pag. 381 ff.

[3]) Vermischte Schriften, Bd. I, pag. 395 ff.

[4]) Vermischte Schriften, Bd. I, pag. 417 ff.

außer dem Eisen noch keine anderen paramagnetischen Körper kannte.

Bekannt sind die Versuche, welche Ingen-Housz anstellte, um die Wärmeleitung der Metalle festzustellen, und auch heute noch wird in ausführlicheren physikalischen Werken der Ingen-Housz'sche Apparat zur Bestimmung der Wärmeleitung der Metalle angeführt. Merkwürdigerweise wurde er auf den Gedanken, eine ungleiche Wärmefortpflanzung der Körper anzunehmen, durch die ihm wohlbekannten Verhältnisse der Elektrizitätsleitung gebracht. Der Grundgedanke einer Analogie zwischen Wärmeleitung und Elektrizitätsleitung war ein durchaus origineller.

Studien, den Grad der Leitungsfähigkeit verschiedener Metalle zu bestimmen, beschäftigten ihn lebhaft. Als er im Jahre 1780 in Paris mit Franklin zusammenkam, fand er diesen großen Mann mit demselben Gegenstande beschäftigt. Franklin hatte schon einen festen Plan, wie die Frage zu lösen sei, gefaßt, ließ einige für die geplanten Versuche bestimmte Vorrichtungen herstellen und lud Ingen-Housz ein, mit ihm gemeinschaftlich die betreffenden Experimente auszuführen. Da die vielen Geschäfte Franklin's die Ausführung dieses Vorhabens verhinderten, auch die Abreise des Ingen-Housz nach Wien bevorstand, so mußte die geplante gemeinschaftliche Arbeit unterbleiben. Aber Franklin bat Ingen-Housz, diese Versuche selbständig fortzusetzen und überließ ihm zu diesem Zwecke die bereits vorgerichteten Materalien [1]. Gleich nach seiner Ankunft in Wien (Juli 1780) ging Ingen-Housz ans Werk und bald war er in der Lage, Franklin von dem Erfolge seiner Untersuchungen Nachricht zu geben.

Es ist wohl von Interesse, zu vernehmen, mit welchen Worten Ingen-Housz seinen Apparat zur Bestimmung der Wärmeleitung der Metalle und die mit dieser Vorrichtung durchgeführten Versuche beschreibt. Er sagt [2]: »Die Gerätschaft besteht in sieben Drähten, jeder von einem verschiedenen Metall, und alle durch das nämliche Loch gezogen, so daß sie alle genau die nämliche Dicke hatten. Ihre Dicke belief sich ungefähr auf $^1/_{22}$ Zoll Pariser Maß. Diese sieben Metalldrähte schraubte ich ungefähr auf einen Zoll gleich weit voneinander abstehend zwischen zwei Holzbalken fest ein, so daß ihre Länge von dem Holze bis an ihr Ende genau dieselbe

---

[1]) Vermischte Schriften, Bd. II, pag. 354.

[2]) l. c. pag. 350 ff.

war. Die Holzbalken faßten die Drähte in der Mitte, so daß ein jeder Arm einen Schuh in der Länge hatte. Ich schmolz weißes Wachs in einem töpfernen Geschirr, dessen Rand durchaus eben gemacht war. In dieses geschmolzene Wachs senkte ich die ganze Reihe der Drähte ein und ließ das Holz, zwischen welchem sie eingeschraubt waren, auf dem Rande des Topfes ruhen. Als ich sie herausnahm, blieb auf jedem Drahte eine Wachslage, die, erkältet, sehr augenscheinlich war. Dann ließ ich in einem anderen eigens hierzu verfertigten Topfe ein Öl bis auf einen hohen Grad, das ist nicht gar bis auf den Siedepunkt erhitzen und senkte die Spitzen dieser Drähte alle gleich tief ein. Die Wachslage schmolz zwar auf jedem Metalldrahte, aber die Geschwindigkeit der vor sich gegangenen Schmelzung war mit der Geschwindigkeit, mit welcher die Hitze durch die verschiedenen Metalle sich fortpflanzte, in einem geraden Verhältnisse ... Es hat sich bei mir sowohl durch die in der Figur [1]) ausgedrückten zwölf Versuche als noch durch eine große Anzahl von noch anderen bestätigt, daß das Silber von allen Metallen der beste Leiter der Hitze ist und daß die natürliche Ordnung diese ist: Silber, Kupfer, Gold, Zinn, Eisen, Stahl, Blei. Es fand sich zwar von Zeit zu Zeit in dem Erfolge eine kleine Abweichung vor, das Silber und Blei ausgenommen, wovon das erstere die Hitze am behendesten und das andere am langsamsten zu leiten niemals ermangelt hatte.«

Ingen-Housz stellt in seiner Bescheidenheit diese ganze Leistung als Franklin's Verdienst hin. »Wenn dieser Erfolg«, sagt er [2]), »um die Frage zu entscheiden, einiges Licht verbreiten sollte, so ist es dieser große Mann, dem die Naturlehre verbunden sein wird und nicht mir, der ich nichts getan habe, als den Plan des Herrn Franklin genau befolgt.« Allein, wenn die Idee zu diesem Apparat auch von Franklin ausging und von ihm wahrscheinlich auch zu den Versuchen die Drähte beigestellt wurden, so ist die sinnreiche Ausführung nicht nur das Werk des Ingen-Housz, es sind auch die Bestimmungen der relativen Fortpflanzungsgeschwindigkeiten der obengenannten Metalle das geistige Eigentum des letzteren. In der Literatur werden die genannten Versuche als eine gemeinschaftlich von Franklin und Ingen-Housz unternommene Arbeit bezeichnet [3]), der oben beschriebene Apparat wird aber, wie schon bemerkt, nach Ingen-Housz benannt.

---

[1]) Auf Tafel III der Vermischten Schriften, Bd. II, abgebildet.
[2]) l. c. pag. 350.
[3]) Siehe z. B. Heßler's Physik, 2. Aufl., Wien 1854, pag. 902.

Spätere von Depretz und sodann von Peclet durchgeführte Experimente haben andere relative Werte ergeben; unter anderem wurde das Gold bezüglich seines Wärmeleitungsvermögens dem Silber vorangestellt. Aber die späteren viel genauer von Wiedemann und Franz ausgeführten Versuche ergaben für Silber 100, für Kupfer 73·6, für Gold 53·2, für Zinn 14·5, für Eisen 11·9, für Stahl 11·6, für Blei 8·5. Man sieht: eine vollkommene Übereinstimmung mit den von Ingen-Housz gefundenen relativen Werten. Man kann nicht anders als mit Bewunderung die Resultate der von Ingen-Housz durchgeführten Versuchsreihen betrachten; mit den denkbar einfachsten Mitteln gelangte er zu denselben Resultaten, welche ein halbes Jahrhundert später, nach großen Fortschritten der Wärmelehre, mit weitaus vollkommeneren Mitteln gewonnen wurden, nachdem einige Zeit hindurch die Richtigkeit seiner Bestimmungen in Frage gestellt erschien.

Über die sonstigen physikalischen Arbeiten des Ingen-Housz belehrt das im Anhange mitgeteilte Verzeichnis seiner sämtlichen wissenschaftlichen Untersuchungen.

Was Ingen-Housz als Physiker geleistet hat, war kein ephemeres Tagewerk, denn manche seiner Entdeckungen und Erfindungen wird heute noch genannt oder wirkt noch in der heutigen Wissenschaft nach. Aber von epochemachender Bedeutung wie seine pflanzenphysiologischen Entdeckungen waren seine physikalischen nicht.

Um ein Urteil von einer großen Autorität im Gebiete der Physik und zugleich einem genauen Kenner ihrer Geschichte über Ingen-Housz den Lesern dieses Buches bieten zu können, wendete ich mich an meinen verehrten Freund und Kollegen Professor Ernst Mach mit dem Ersuchen, mir seine Ansichten über Ingen-Housz als Physiker zum Zwecke der Veröffentlichung in meiner diesem Forscher gewidmeten Biographie bekanntzugeben.

Professor Mach stellte mir folgende Aufzeichnungen zur Verfügung:

»Ingen-Housz kennt die Physik seiner Zeit sehr gut und interessiert sich lebhaft für alle Entdeckungen auf diesem Gebiete. Mit besonderem Interesse verfolgt er die Franklin'sche Entdeckung, daß man den Wolken die Elektrizität abzapfen und dieselben zum Laden von Flaschen verwenden kann. Die Erfindung des Blitzableiters (für dessen praktische Anwendung er, wie wir gesehen, so viel getan) scheint ihm so bedeutend, daß er meint:

‚Künftige Jahrhunderte werden dieses, worin wir leben, bewundern und immer eingestehen, daß keines der verflossenen an großen und nützlichen Entdeckungen so fruchtbar gewesen ist.‘ Ingen-Houszen's Abhandlung über Elektrizität, insbesondere über den Elektrophor, gibt eine gute sachverständige Darstellung der Franklin'schen ‚unitarischen‘ Theorie. Ingen-Housz ist auch ein tüchtiger Experimentator. Seine mechanischen Konstruktionen, seine Versuche über künstliche Magnete, über zweckmäßige und leicht bewegliche Aufhängungen der Kompaßnadeln, seine Improvisation der Scheibenelektrisiermaschine durch einen gläsernen ‚Kredenzteller‘, welche alle ähnlichen Konstruktionen veranlaßt haben dürfte, seine Verwendung der Deckgläschen bei der mikroskopischen Beobachtung beweisen dies hinlänglich. Durch jede neue Entdeckung wird Ingen-Housz zu eigener Arbeit angeregt. Auf Fontana's Beobachtung der Luftabsorption durch frisch ausgeglühte Kohle gründet er die Konstruktion einer neuen Luftpumpe [1]). Als physikalische Leistung ist heute noch am populärsten der Ingen-Housz'sche Versuch zur Bestimmung der Geschwindigkeit der Wärmefortpflanzung. Wie Ingen-Housz selbst sagt, hat er den Gedanken zur Ausführung des Versuches von Franklin übernommen [2]). Merkwürdig ist, daß Ingen-Housz an einen Parallelismus der Wärme- und Elektrizitätsleitung schon denkt, während man diese Einsicht für eine moderne Errungenschaft hält.«

So weit Mach.

Wie man sieht, bewährte sich auch im Gebiete der Physik Ingen-Housz' spezifische geistige Individualität, welche wir im vorigen Kapitel kennenlernten: exakte Forschertätigkeit und kühner Vorausblick.

---

[1]) Versuche einer neuen Art, einen leeren Raum hervorzubringen. Vermischte Schriften, zweite Auflage, Bd. I (Wien 1784), pag. 431—446.

[2]) Prof. Mach fügt diesem Ausspruche folgende theoretische Bemerkung bei: »Der Versuch läßt übrigens ganz entgegengesetzte Deutungen zu, die sich auch einstellten, solange die beiden Begriffe ‚innere Wärmeleitungsfähigkeit‘ und ‚äußere Leitungsfähigkeit‘ nicht deutlich getrennt waren, was erst durch Biot und Fourier geschehen ist.«

Vierter Abschnitt.

Chemische Untersuchungen.

Sowenig als Ingen-Housz Spezialist auf dem Gebiete der Physik war, ebensowenig war er es im Bereiche der Chemie. Doch wäre es gefehlt, seine Untersuchungen auf diesen beiden Gebieten als die Arbeiten eines Dilettanten zu betrachten. Schon im vorigen Abschnitt erkannten wir in ihm einen Mann von sicheren physikalischen Kenntnissen, einen streng methodisch Arbeitenden, der nicht nur für seine Zeit bemerkenswerte und zum Teil sehr fruchtbringende, bis auf den heutigen Tag weiter wirkende Entdeckungen machte, sondern auch seine Genialität in diesem Fachgebiete durch einen seiner Zeit vorauseilenden Blick in den Zusammenhang der Naturkräfte bekundete.

Auch als Chemiker zeigte er sich als ein stets vollkommen auf der Höhe der Zeit stehender Mann, der immerhin manches auch zur Weiterentwicklung der Chemie beigetragen hat.

Will man ihn richtig beurteilen, so muß man ihn als Physiologen und vor allem als Pflanzenphysiologen betrachten, welcher aber, von der Physik und Chemie ausgehend, in das Leben der Organismen einzudringen bestrebt war und der es als eine Hauptaufgabe betrachtete, die Beziehungen der beiden Reiche der Lebewesen zu erfassen.

Nicht als Botaniker im damaligen Sinne, sondern als Chemiker und Physiker trat er an die Probleme des Lebens heran.

Er war sich dessen bewußt, daß er das gesteckte Ziel nur erreichen könne, wenn er als wohl ausgerüsteter Chemiker und Physiker an die Lösung seiner Aufgaben schreiten würde. Deshalb verfolgte er alle Fortschritte der Physik und Chemie mit aufmerksamem Auge und machte sich namentlich mit den Methoden der Untersuchung bekannt. Und wenn er wohl jenen Partien der genannten Gebiete ein besonderes Augenmerk zuwendete, welche

sichtlich den Lebensproblemen nützlich zu werden versprachen, so war er doch ein zu kenntnisreicher und erfahrener Mann, um nicht zu wissen, daß man auch scheinbar Fernerliegendes nicht vernachlässigen dürfe, um Handhaben zur Lösung so verwickelter Probleme, wie sie der lebende Organismus darbietet, zu gewinnen. Freilich wurde er auf diesen Kreuz- und Quergängen durch das Gebiet der Physik und Chemie hin und wieder auf Fragen geführt, welche sein Interesse so mächtig anzogen, daß er sie auch dann der Lösung wert fand, wenn sie auch nicht unmittelbar auf sein Hauptziel, auf die Erforschung des Lebens, Bezug hatten. Schon im vorigen Kapitel haben wir ihn ja von dieser Seite bereits kennen gelernt als einen Mann von lebhaftestem wissenschaftlichen Interesse und immer geneigt, die Fragen des praktischen Lebens zu fördern. Und so hat er auch im Bereiche der Chemie manche Untersuchungen unternommen, welche mit seinen Hauptaufgaben in keinem näheren Zusammenhange stehen.

So wie ich in betreff der Beurteilung der Leistungen unseres Ingen-Housz als Physiker mich der Unterstützung eines der kompetentesten Fachmänner zu erfreuen hatte, so stand mir auch in bezug auf seine chemischen Arbeiten ein Fachmann als Berater zur Seite, mein hochgeschätzter Kollege, Herr Dr. Rudolf Wegscheider, Professor der Chemie an der Wiener Universität, dessen Urteile ich der nachstehenden Darstellung zugrunde lege, zum Teil unter wörtlicher Benutzung der mir freundlichst zur Verfügung gestellten Daten.

Die meisten chemischen Untersuchungen, welche Ingen-Housz ausführte, drehten sich doch um die Fragen über die Natur und Eigenschaften der Gase, insbesondere um die dephlogistisierte Luft (Sauerstoff) und um die Arten der »brennbaren Luft«, woraus man den Zusammenhang seiner chemischen mit seinen physiologischen Untersuchungen ersieht. Aber auch andere Arbeiten interessieren ihn, die mit seinen physiologischen Studien nichts zu tun haben, zum Beispiel die Brennbarkeit der Metalle, auf die er aber doch auch wieder durch seine Sauerstoffstudien geleitet wurde.

Wie Wegscheider schreibt, »leiten Ingen-Housz bei seinen Experimenten teils die Bedürfnisse, die bei seinen pflanzenphysiologischen und medizinischen Studien auftreten, teils aber auch die Freude an schönen Experimenten«.

Und weiter: »Ingen-Housz zeigt sich auch in allen seinen chemischen Arbeiten als ein echter Naturforscher. Er hält sich

durchweg an die Tatsachen und vermeidet phantastische Spekulationen. Insoweit er Probleme theoretisch zu behandeln versucht, benutzt er den Vergleich mit anderen bekannten Erscheinungen. Er ist ein genauer und höchst aufmerksamer Beobachter sowie ein guter Kenner der chemischen Literatur. Die Sorgfalt, mit der er seine eigenen Arbeiten wiedergibt, insbesondere aber, mit der er die auf sein Thema bezugnehmende Literatur in seinen Schriften wiedergibt, dürfte nicht wenig zur Verbreitung chemischer Kenntnisse beigetragen haben.«

Bei seinen physiologischen Studien ist er, wie wir gesehen haben, sehr erfindungsreich, desgleichen bei seinen physikalischen Experimenten. In seinen spezifisch chemischen Arbeiten scheint sich dies weniger auszudrücken. Wegscheider schreibt hierüber: »Bezüglich des Aufbaues von zu chemischen Experimenten dienenden Apparaten ist er wenig schöpferisch. Er hält sich meist an die von anderen Forschern gegebenen Vorbilder oder benutzt ihren Rat, insbesondere den des Dr. Pickel, dessen Anteil aber immer sorgfältig hervorgehoben wird.«

Für die damalige Zeit war eine von Ingen-Housz verfaßte kleine Abhandlung, welche den Titel führt: »Eine Art, durch die dephlogistisierte Luft das prächtigste, blendendste Licht hervorzubringen« [1]), sehr bemerkenswert und ist auch insofern nicht ganz vergessen, als sie ein Experiment vorführt, welches zu einem allgemein verbreiteten Schulversuche geworden ist.

Es wird vielleicht dem Leser nicht unwillkommen sein, wenn ich dieses Schulexperiment, wie es zum erstenmal von Ingen-Housz beschrieben wurde, mit seinen eigenen Worten vorführe.

»Unter den Naturbeobachtern, die sich die so angenehmen als nützlichen Entdeckungen der Lüfte, sie mögen natürliche oder künstliche sein, zum vorzüglichsten Augenmerk gemacht haben, ist es nun hinlänglich bekannt, daß bei Eintauchung einer angezündeten Kerze in eine mit dephlogistisierter Luft gefüllten Flasche die Flamme mit einem hellblendenden Glanze auflodert und einen großen Umfang annimmt, mittlerweile die Kerze sich sehr geschwind verzehrt und in gleichem Maße die in der Flasche enthaltene dephlogistisierte Luft vernichtet.

---

[1]) Vermischte Schriften, 2. Aufl., Bd. I, pag. 203 ff.



Ich brannte in dieser Luft verschiedene Körper; unter allen den Substanzen aber, die ich so versuchte, gibt es keine, die dem Auge ein so prächtiges Schauspiel wären als Kampfer, Kunkel's Phosphor, besonders Eisen oder Stahl.«

Es wird zuerst der Versuch mit Kampfer beschrieben. Nun fährt Ingen-Housz fort: »So schön auch das Schauspiel ist, welches der Kampfer in der dephlogistischen Luft hervorbringt, so wird er doch meines Erachtens von jenem unendlich weit übertroffen, welches ein kleines Stückchen Kunkel'schen Phosphors erzeugt. Damit dieser Versuch, den ich, seit ich ihn im Jahre 1780 zum erstenmal machte, niemals ohne das größte Entzücken anstelle, besser entspreche, muß man vorsichtiger zu Werke gehen als mit dem Kampfer, den man ohne Furcht behandeln kann, welches sich mit dem Phosphor ganz anders verhält. In einem Gefäß von 30—40 Kubikzoll dephlogistisierter Luft schneidet man unter Wasser ein Stück Phosphor, ungefähr wie der vierte Teil einer Erbse ab. Dieses abgeschnittene Stück nimmt man nicht eher unter dem Wasser hervor, als in dem Augenblicke, da man Gebrauch davon machen will. Man legt ihn erst, um ihn von der Feuchtigkeit zu befreien, auf ein Fließpapier, ohne ihn zu reiben, weil er sich sonst von selbst entzünden möchte. Alsdann legt man dieses Stück mittels eines Kornzängelchens auf denselben kleinen Löffel, dessen ich mich bediene, um ein Stück Kampfer anzuzünden. Da die Dunkelheit der Schönheit dieses wahrhaft auffallenden Schauspieles sehr günstig ist, so läßt man in dem Zimmer nicht mehr als ein einziges Licht, um den Phosphor anzünden zu können. Man setzt sehr nahe an der Flasche voll dephlogistisierter Luft das Feuer daran und senkt den Löffel auf der Stelle bis in die Mitte der Flasche hinein. Man darf den Draht (an welchen der Löffel gelötet ist[1]) nicht auslassen, damit man ihn wieder herausziehen kann, sobald der schöne Glanz aufhört, und um solchergestalt das Zerspringen zu verhindern ....«

Das eingehende Studium des Sauerstoffes führte Ingen-Housz bald zur Kenntnis jenes Gemisches von Sauerstoff und Wasserstoff, welches als Knallgas bekannt geworden ist. Versuche, welche er mit verschiedenen Gasen und Dämpfen anstellte, führten ihn zur Kenntnis der Tatsache, daß Ätherdampf mit Sauerstoff ge-

[1]) Im Original ist der Apparat genau beschrieben und durch eine Figur erläutert.

mengt gleichfalls ein explosibles Gemenge bildet [1]). Er machte seine Versuche nicht nur mit reinem Äthyläther (sogenanntem Schwefeläther), sondern auch erfolgreich mit dem bekannten als »Hoffmannsche Tropfen« bekannten Medikament, welches ein Gemenge von Schwefeläther und Alkohol ist. Da Ätherdampf so leicht aus Äther zu gewinnen ist, so kam er auf den Gedanken, eine Pistole herzustellen, deren Wirkung auf der Entzündung des explosibeln Gemisches von Äther und Sauerstoff beruht. Der Gedanke war ein sehr guter, denn ein Tropfen flüssigen Äthers genügt, um eine geringe Menge von Gas zur Bereitung des explosibeln Gasgemisches zu gewinnen, während die Herstellung irgendeines »brennbaren Gases«, welches mit Sauerstoff gemengt gleichfalls eine Knalluft liefert, was Ingen-Housz ja bekannt war, mit weitaus mehr Umständlichkeiten verknüpft war. Die Knalluftpistole war nach dem Prinzip der Volta'schen Pistole, also mit elektrischer Zündung versehen, von ihm gemeinschaftlich mit seinem Freunde Dr. Pickel angefertigt worden [2]). Es wurde auf solche Art eine gefährliche Schußwaffe zuwege gebracht, welche an Kraft der Leistung einer Schießpulverpistole nicht nachstand. Die Knalluftpistole wurde schließlich zu so großer Vollkommenheit gebracht, daß man mit derselben in einer Minute mehrere Schüsse abfeuern konnte [3]). Von der Kraft der Ätherluftpistole hatte sich Ingen-Housz mehrmals unfreiwillig zu überzeugen Gelegenheit. Er erlebte anfangs mehrere gefährliche Explosionen, weil die Apparate, welche er damals zu seinen Versuchen verwendete, zu schwach waren, um der Kraft der explodierenden Gasgemenge zu widerstehen.

Bei seinen Studien über die bei der Explosion der Knalluftarten freiwerdenden Kräfte wurde er darauf geführt, den bei den Schießpulverexplosionen stattfindenden Vorgang näher kennen zu lernen. Dabei bildete er sich eine theoretische Vorstellung [4]) über den Vorgang der Explosionen bei Anwendung von Explosivstoffen

---

[1]) Philos. Transact. London, 25. März 1779. Auch Vermischte Schriften, 2. Aufl., Bd. I, pag. 235 ff. Die unmittelbare Anregung, den gewöhnlichen Äther zur Erzeugung einer Knalluft zu benutzen, erhielt er durch ein Experiment, welches ihm die Chemiker Aeneoe und Cuthberson in Amsterdam vorgeführt hatten, durch welches die Explosibilität eines Gemenges von dephlogistisierter Luft und Äthylengas bewiesen wurde.

[2]) Verm. Schriften, 2. Aufl., Bd. I, pag. 285 ff.

[3]) Verm. Schriften, l. c. pag. 285.

[4]) Versuch einer neuen Theorie über das Schießpulver. Verm. Schriften, 2. Aufl., Bd. I, pag. 293—342.

(Schießpulver, Knallpulver, Knallgold). Prof. Wegscheider urteilt über diese Theorie folgendermaßen:

»Ingen-Housz gibt eine neue Theorie der Explosivstoffe, welche zwar nicht als zutreffend anerkannt werden kann, aber für ihre Zeit ganz folgerichtig war. Er nimmt an, daß alle Explosionen denen der Gemische von brennbaren Gasen und Sauerstoff analog sind. Die brennbare Luft entwickelt sich beim Schießpulver aus der Kohle, beim Knallpulver aus dem Schwefel, beim Knallgold aus dem zu seiner Darstellung nötigen Ammoniak. Der Salpeter des Schieß- und des Knallpulvers entwickelt anderseits den Sauerstoff. Indem Ingen-Housz also alle Explosionen auf Explosionen von Gasmischungen zurückführen will, macht er von dem Prinzip der Analogie in einer dem damaligen Stande des Wissens entsprechenden Weise Gebrauch. Dieser Fall bildet ein Beispiel dafür, wie leicht die Tragweite aufsehenerregender Entdeckungen überschätzt wird, indem man die neuen Gesichtspunkte auch auf Gebiete zu übertragen sucht, in denen sie wenig oder nichts zu tun haben.«

Sehr eingehend hat sich Ingen-Housz mit der Darstellung des Sauerstoffes und mit der Bestimmung der in einem Gasgemische enthaltenen Sauerstoffmenge beschäftigt[1]). Die Darstellung des Sauerstoffes hatte deshalb für ihn eine große Wichtigkeit, weil er ihn therapeutisch anwendete und an dessen Anwendung in der Medizin große Hoffnung setzte. Aber auch deswegen mag er der Entwicklung der »dephlogistisierten Luft« aus den verschiedensten Substanzen nachgegangen sein, weil er hoffen mochte, hierdurch einen Fingerzeug über die Sauerstoffausscheidung der grünen Pflanze zu gewinnen. Daß aber die quantitative Sauerstoffbestimmung in einem Gasgemische für ihn von höchster Wichtigkeit sein mußte, geht aus den schon in einem früheren Abschnitte geschilderten Aufgaben hervor, welche er bezüglich des Gaswechsels der Pflanzen und der Organismen überhaupt sich gestellt hat.

Soweit es sich in der betreffenden Abhandlung, welche sowohl vom chemischen als vom medizinischen Standpunkte aus beurteilt werden muß, um den ersteren handelt, spricht sich Herr Prof. Wegscheider wie folgt aus: »Ingen-Housz untersuchte zunächst die Gewinnung des Sauerstoffes aus Metalloxyden (Mennige, Quecksilberoxyd). Er fand ferner, daß man beim Erhitzen von

---

[1]) Abhandlung über die Natur der dephlogistisierten Luft und die Art, sie zu erhalten und einzuatmen, nebst einer abgekürzten Prüfungsart derselben. Vermischte Schriften, 2. Aufl, Bd. II, pag. 1—120.

Salpeter zum Schlusse einen schlechteren Sauerstoff bekommt, als anfangs. Eine sehr richtig beobachtete Tatsache, die er damals aber nicht befriedigend erklären konnte. Bei dieser Gelegenheit beschreibt er sehr sachgemäß die damals in Österreich üblichen Verfahren zur Reinigung des Salpeters. Er gibt ferner eine Methode an, wie man den Sauerstoff einatmen kann, und untersucht die durch das Atmen bewirkten Veränderungen, endlich behandelt er ausführlich die quantitative Sauerstoffbestimmung mittels Salpeterluft (Stickoxyd). Er modifiziert das (eudiometrische) Verfahren von Fontana und weist nach, daß man je nach der Ausführungsart verschiedene Resultate bekommt. Um übereinstimmende Resultate zu erzielen, schlägt er vor, es möchten alle Forscher die Methode in der gleichen Weise ausführen. Dieses Prinzip spielt bekanntlich auch heute noch in der technischen Analyse in Form der sogenannten konventionellen Methoden eine große Rolle. Es gelang Ingen-Housz jedoch nicht, alle Fehlerquellen der Methode zu erkennen und es blieb Cavendish vorbehalten, bald darauf die ersten genauen Luftanalysen auszuführen.«

Angeregt durch den oben schon genannten Versuch, Eisen (in Drahtform) im Sauerstoffgas unter hellem Leuchten zu verbrennen, stellt er Versuche über die Brennbarkeit anderer Metalle an [1]). Sehr eingehend und anschaulich schilderte er hierbei die Vorgänge der Verbrennung (Oxydation) von Stahldraht (Klaviersaitendraht) in der Flamme einer Kerze und im Sauerstoffgas. Die Art, wie er Klaviersaitendraht in Sauerstoff verbrennt, ist zu einem heute noch häufig vorgeführten Schulexperiment geworden. Hierauf wird die Brennbarkeit zahlreicher anderer Metalle und die Abhängigkeit der Verbrennung (Verkalken, wie er sich ausdrückte, also der Oxydation) vom Sauerstoff dargelegt. So exakt er diese Verbrennungsversuche darlegt, so wenig befriedigend sind seine diesbezüglichen theoretischen Erklärungen, wenngleich sie Zeugnis eines Scharfsinns geben. Hierüber schreibt Wegscheider: »Im Anschluß an die Versuche mit dem Verbrennen des Eisens untersucht er auch die Brennbarkeit anderer Metalle. Bei dieser Gelegenheit sucht er auch eine theoretische Frage zu lösen, nämlich den Vergleich des Phlogistongehaltes verschiedener Metalle. Sein Vorgänger hierin war Bergmann, der hierzu die Mengenverhältnisse benutzte, in denen

---

[1]) Von der Brennbarkeit der Metalle. Vermischte Schriften, 2. Aufl., Bd. II, pag. 355—390.

ein Metall das andere aus seinen Salzlösungen ausfällt. Ingen-Housz wollte die Mengen verschiedener Metalle (und anderer brennbarer Körper) ermitteln, welche durch gleiche Mengen von Sauerstoff verbrannt werden, gelangte jedoch nicht dazu, die experimentellen Schwierigkeiten zu überwinden. Er erlebte dabei (wie mehrmals bei seinen Studien über Ätherknalluft) eine Explosion[1]), die übel hätte ausfallen können.«

In der damaligen Zeit, also lange vor Erfindung der Zündhölzchen, waren seine Versuche zur Herstellung einer Brennluftlampe[2]) gewiß am Platze. Hierunter verstand er eine Vorrichtung zum Feuermachen (z. B. zum Anzünden eine Kerze). Prof. Wegscheider schreibt über diese Vorrichtung: »Die Ingen-Housz'sche Brennluftlampe beruht darauf, daß man in die Luft ausströmenden Wasserstoff[3]) durch den elektrischen Funken entzündet. Zugleich beschreibt er die Methode, eine Art Phosphorlichtchen herzustellen, nämlich Wachskerzchen mit einer Spitze, welche weißen Phosphor oder Schwefel enthält.« Von Ingen-Housz rühren manche technische Verbesserungen dieser zum raschen Licht- oder Feuermachen dienlichen Vorrichtungen her[4]).

---

[1]) l. c. II, pag. 388.

[2]) Beschreibung einer Brennluftlampe zum häuslichen Gebrauche. Vermischte Schriften, 2. Aufl., Bd. II, pag. 211—234.

[3]) Es wurden verschiedene Vorversuche mit brennbaren Gasen gemacht, unter anderem mit Sumpfgas, das aber wahrscheinlich mit anderen Gasen verunreinigt war, bis endlich in jener Luft, »welche durch Einwirkung von Salz- oder Vitriolsäure auf Metalle entstanden« also in Wasserstoffgas, die hierzu geeignetste Luftart gefunden wurde.

[4]) Die Geschichte der Feuerzeuge weist viele ansehnliche Lücken auf und gerade jene wichtige Partie, welche von der Einführung des Phosphors handelt, ist sehr unvollständig bearbeitet. In den bekannten Schriften von H. Wagner (Licht und Feuer, Weimar 1869) und W. Stricker (Über Feuerzeuge, Berlin 1874) wird die Anwendung des Phosphors zur Erzeugung von Zündhölzchen oder Zündkörper nicht weiter als bis zum Jahre 1832 (Kammerer, Moldenhawer) zurückverfolgt. Die Vorläufer der kulturell so wichtigen Phosphorzündhölzchen, die Phosphorlichtchen aus dem Ende des achtzehnten Jahrhunderts, werden nicht erwähnt. Deshalb sei die nachfolgende Notiz hier eingeschaltet, insbesondere soweit die Erfindung mit dem Namen des Ingen-Housz im Zusammenhange steht.

Die Phosphorlichtchen sind von Peibla in Turin erfunden worden. Der Erfinder übersendete die für die damalige Zeit wichtige Erfindung, durch ein an den Docht eines Wachskerzchens passend angebrachtes »Phosphorlichtchen« ersteres momentan anzuzünden, an Kaiser Josef II., welcher Ingen-Housz

Lieber Fürst Kaunitz! Ich schicke ihnen
anmit das Schreiben des Göytz wieder
zurück; Ich habe die beikommenden Bougies
inflammatoires dem Jngenhousen zur nähern
untersuchung zugestellt, da sie nun dieselbe
ganz gut befunden, so werden sie dem
Erfinder in meinem Namen belobeni, und
ihm dabey zu erkennen geben, daß man
ihm darfür obligirt sey. Wien den

31. augst 1781.

Joseph

Zahlreiche Auffindungen chemischer Natur sind schon oben (im zweiten Abschnitte) vorgeführt worden. Es sei hier erinnert, daß das oben (pag. 59) mitgeteilte Experiment, die im Lichte erfolgende Sauerstoffausscheidung grüner unter Wasser befindlicher Blätter zu demonstrieren, auch heute noch als lehrreicher Schulversuch in Anwendung steht.

---

beauftragen ließ, sich über diesen neuen Zündkörper gutächtlich zu äußern. (Ein Faksimile des betreffenden Handschreibens, gerichtet an den Fürsten Kaunitz ist auf vorstehender Seite (pag. 199) eingefügt. Die Direktion des kais. Hof- und Staatsarchivs hat mir nicht nur in das Handschreiben Einsicht gestattet, sondern hat die besondere Gefälligkeit gehabt, für den Zweck des vorliegenden Werkes die betreffende Handschrift faksimilieren zu lassen.) Das Gutachten, welches Ingen-Housz abgab, lautete sehr günstig. Sein erfindungsreicher Geist ruhte aber nicht früher, als bis es ihm gelungen war, die Peibla'schen Phosphorlichtchen so zu verbessern, daß sie beim Gebrauche ungefährlich und sicher waren. Er hat in den Vermischten Schriften, Bd. I, 2. Aufl., pag. 228 eine ausführliche Beschreibung der von ihm verbesserten Phosphorlichtchen gegeben, aus welcher ich nur folgende Stellen zur Orientierung heraushebe, im übrigen diejenigen, welche an der Geschichte der Zündkörper Interesse nehmen, auf die ausführliche Darstellung verweise. Es heißt l. c.: »Da schon so vielerlei Vorschriften von den sogenannten Phosphorlichtchen im Drucke erschienen sind, die aber teils zu teuer kommen und zu mühsam zu machen sind und doch bei allen dem mehrerenteils fehlschlagen und einen abscheulichen Gestank im Zimmer verbreiten oder gar wohl, wenn man mit dem Reiben zwischen den Fingern nachhelfen will, Finger und Kleider schändlich bespritzen und bis auf die Knochen durchbrennen, so glaube ich auch meine Art, sie zu verfertigen, bekanntmachen zu dürfen, nach welcher mir verwichenen ganzen kalten Winter hindurch kein einziges versagte, keinerlei üblen Geruch verursachte, noch viel weniger, da sie keiner Reibung zwischen den Fingern zu ihrer Entzündung bedürfen, einen Schaden anrichtete und welche in Ansehung des Wertes an den dazu verbrauchten Materialien kaum einen Pfennig kosten.« Es folgt nun die ausführliche Beschreibung der Bereitung und des Gebrauches dieser Phosphorlichtchen. Dann heißt es: »In einem drei Zoll langen und acht Linien weiten Büchschen trage ich oft bis vierzig solcher Lichtchen bei mir und sie hielten bei der großen Sommerhitze die beschwerliche Reise des Dr. Scherer nach der Schweiz aus.« Sorgfältig bereitet, versagte keines dieser Lichtchen. Man sieht also, daß Ingen-Housz schon anfangs der achtziger Jahre des achtzehnten Jahrhunderts überraschend gute Zündkörper unter Anwendung von Phosphor und Schwefel herzustellen verstand.

Fünfter Abschnitt.

Ingen-Housz als Arzt.

Schon in der Einleitung wurde darauf hingewiesen, wie weit Ingen-Housz' ärztliche Tätigkeit reichte und welchen Raum in seinem Leben die Naturforschung einnahm. Er wählte, wie wir gesehen haben, das Studium der Medizin aus innerem Drange, aber doch vorwiegend deshalb, um — nach der Ansicht der damaligen Zeit — die möglichst beste Vorbildung als Naturforscher zu erlangen.

In jüngeren Jahren überwog wohl seine medizinische Tätigkeit, obgleich die freie Zeit der Naturforschung gehörte; als aber sein Glücksstern ihn dahin führte, frei von aller Lebenssorge zu wählen, was er tun wolle, so überwog doch die Neigung zur Naturforschung.

Trotzdem hat er nie aufgehört, in dem Sinne Arzt zu sein, daß er den Fortschritten der Medizin mit Aufmerksamkeit folgte und zu denselben nach Kräften beizutragen bestrebt war. Diese Art der ärztlichen Tätigkeit reicht faktisch bis an sein Lebensende und gerade in dieser Periode, in welcher er von Krankheit heimgesucht wurde, traten seine ärztlichen Bestrebungen wieder mehr in den Vordergrund. Aber die Praxis hat er nach Erreichung seiner Stellung am Wiener Hofe nie ausgeübt, sondern er forschte als Arzt, ohne Absicht auf Gewinn, ebenso wie er Chemie, Physik und Physiologie betrieb.

Gerade an Ingen-Housz sehen wir, wie im Gebiete der Medizin die Grenzen von Theorie und Praxis, von Wissenschaft und Technik verschmelzen. Schon in der Einleitung berührte ich dies und insbesondere versuchte ich auf den inneren Zusammenhang zwischen Ingen-Housz' rein naturwissenschaftlicher und seiner der Heilkunde zugute gekommenen Tätigkeit hinzuweisen.

So rühmlich er als Arzt durch die Einführung der Impfung (Variolation) in Österreich wirkte, so ist damit seine Betätigung auf ärztlichem Gebiete keineswegs erschöpft; denn ebenso rühmlich

wirkte er als forschender Arzt, bestrebt, die modernen Errungenschaften der reinen Naturwissenschaft in der Heilkunde nutzbar zu machen und auch durch Erfindung oder Vervollkommnung von Methoden der Medizin in ihren verschiedenen Zweigen zu nutzen.

Über seine Studien an den medizinischen Schulen zu Löwen, Leyden, Paris, Edinburg und London sowie über seine Betätigung als praktischer Arzt in Breda und später in London wurde schon in einem früheren Abschnitte berichtet. In Edinburg sahen wir ihn eifrig beschäftigt, die Wirkungen bekannter und neuer Heilmittel zu prüfen. In London beschäftigte er sich mit dem Studium der Kinderkrankheiten, welches sich eben erst zu spezialisieren begann, und diese Betätigung brachte ihn mit der Methode der Blatternimpfung in Berührung, in welche er sich nunmehr vertiefte. Von den Erfolgen sorgsam durchgeführter Inokulationen durch die tägliche Erfahrung überzeugt, versuchte er auf die besten Ärzte in Holland zu wirken, um dort, wo der Einführung der Pockenimpfung die unglaublichsten Hindernisse bereitet wurden, das neue Verfahren einzuführen [1].

Eingehend wurde schon in dem seinem Lebenslaufe gewidmeten Abschnitte die Tätigkeit des Ingen-Housz geschildert, welche er als Impfarzt in Österreich entfaltete: wie glücklich er die Blatternimpfungen im österreichischen Kaiserhause durchführte, wie er der Inokulation in Wien und den österreichischen Provinzen die Bahn brach, gerade in einer Zeit, in welcher die Pockenkrankheit daselbst die schwersten Opfer forderte. Auch seiner zweimaligen Reise nach Florenz zum Zwecke der Impfung des Großherzogs von Toskana und seiner Kinder wurde gleichfalls schon gedacht.

Es wurde auch erwähnt, daß Ingen-Housz, obgleich er die Heilkunde nicht mehr praktisch ausübte, in Wien dennoch zu den ersten Ärzten gezählt wurde, welcher in wichtigen Fragen der ärztlichen Sphäre ein schwerwiegendes Wort mitzusprechen hatte.

Um sein Wirken als Arzt in das richtige Licht zu stellen, wendete ich mich mit der Bitte, seine Stellung in der Impffrage und seine sonstigen ärztlichen Leistungen auf das genaueste zu prüfen, an die kompetentesten Persönlichkeiten: an den hochangesehenen Kinderarzt Prof. Dr. Th. Escherich und an den Oberstabsarzt Dr. R. Ritt. v. Töply, Professor der Geschichte der Medizin an der Wiener Universität.

---

[1] Siehe oben pag. 40 (vgl. auch pag. 204).

Die nachfolgende Darstellung stützt sich hauptsächlich auf die Äußerungen dieser beiden Fachautoritäten deren Aussprüche ich im nachfolgenden an den einzelnen Stellen namhaft machen und zum Teil wörtlich wiedergeben werde.

Zuerst seien Ingen-Housz' Leistung auf dem Gebiete der Blatternimpfung hervorgehoben.

Über die Einführung der Blatternimpfung in England, woselbst Ingen-Housz in das Impfverfahren eingeführt wurde, schreibt Töply:

»Die im Orient seit langem als Schutz gegen die Blattern übliche Inokulation (Übertragung des Infektionsstoffes von Blatterkranken oder künstlich Infizierten auf Gesunde) war anfangs der zwanziger Jahre des achtzehnten Jahrhunderts auch in England und Frankreich aufgekommen. Sie begegnete aber ursprünglich so vielem Mißtrauen nicht nur bei der Bevölkerung, sondern auch in ärztlichen Kreisen und bei den Theologen, daß sie oft jahrelang (in England zum Beispiel zwischen 1730 bis 1740) fast ganz außer Gebrauch kam. Erst nachdem das College of physicians zu London im Jahre 1754 sich zugunsten der Sache geäußert und in Frankreich Théodore Tronchin, sodann Angelo Gatti (seit 1761 in Paris) viel zur Verbreitung der Inokulation beigetragen hatten, gewann diese wieder an Bedeutung und Ausbreitung. Das Land, wo sie am ausgiebigsten geübt wurde, blieb vorderhand England. Die dort gesammelten Erfahrungen hatten autoritativen Wert. Sogar die medizinische Fakultät in Paris, nachdem sie im Jahre 1763 vom Parlament um ein Gutachten über den Wert des Gegenstandes angegangen worden war, holte aus England von dem älteren Alexander Monro unter dem 27. Juli 1764 eine diesbezügliche Äußerung ein.«

Doch hatte auch diese Aktion nur eine geringe Wirkung, wie überhaupt auf dem Kontinent das Impfverfahren im Vergleich zu England nur geringe Verbreitung fand und fast überall auf unerhörte Widerstände stieß.

Als Ingen-Housz 1765 der Einladung Pringle's, in London die ärztliche Praxis zu betreiben und sich noch weiter in der Heilkunde auszubilden, folgte, war hier und auch sonst noch in England das Impfverfahren wieder stark in Aufnahme gekommen und angesichts der vielen unzweifelhaften Heilerfolge stand die Inokulation mit menschlicher Blatternlymphe förmlich in Blüte. Aber die ärztlichen Kreise waren in zwei Lagern geteilt, auf der einen

Seite stand der angesehene Arzt Dimsdale, auf der anderen die beiden Suttons. Ingen-Housz studierte das Verfahren beider Parteien auf das eingehendste und entschied sich für die Dimsdale'sche Methode, aus Gründen, die gleich erörtert werden sollen.

Nachdem Ingen-Housz reiche Erfahrungen im Gebiete der Pockenimpfung gesammelt hatte, trat er mit einer Schrift in die Öffentlichkeit, in der Absicht, die zweckmäßigste Art der Impfung bekanntzugeben, seine warnende Stimme gegen die von manchen englischen Ärzten betriebene Ausbeutung des Publikums zu erheben und die Einführung des Impfverfahrens in seiner Heimat, in Holland, anzubahnen. Es geschah dies in Form eines Briefes an M. Chais im Haag, welcher die Sache der Impfung aus Menschenfreundlichkeit in die Hand nahm, ohne jedoch den gewünschten Erfolg zu erzielen. Dieser offene Brief an M. Chais war die erste Schrift, welche Ingen-Housz durch den Druck veröffentlichte. Dieser Brief, 16 Druckseiten stark, erschien in Amsterdam im Jahre 1768 (siehe Anhang II). Ingen-Housz stand also damals bereits im achtunddreißigsten Lebensjahre. Wohl hat es lange gewährt, bis er mit seiner ersten Druckschrift in die Öffentlichkeit trat; dafür ist aber auch dieser Broschüre der Stempel vollendeter Reife aufgeprägt.

Herr Prof. Th. Escherich hat mir über diese in bezug auf die Impffrage bedeutungsvolle Schrift folgende Zeilen zur Verfügung gestellt, welche auch deshalb Interesse erregen dürften, weil in denselben die Vorgeschichte der Ingen-Housz'schen Broschüre in Kürze erörtert wird.

Prof. Escherich schreibt mir unter dem 29. Dezember 1903:

»Mr. Chais, Pastor der Wallonischen Kirche im Haag, hat sich aus reiner Menschenliebe mit der Frage der Inokulation der echten Blattern eingehend beschäftigt und sich zum Studium derselben längere Zeit in England aufgehalten. Er schildert in überaus warmen Worten die Geschichte, die Methode und die Erfolge der Inokulation und verteidigt dieselbe insbesondere gegenüber den Einwürfen einiger Theologen, welche darin einen unerlaubten oder unberechtigten Eingriff in die göttliche Vorsehung erblicken wollten.

Anschließend daran richtet der Autor einen offenen Brief an einen Dr. Sutherland, worin er sein Erstaunen darüber ausspricht, daß dieser an Stelle der bisher geübten einfachen Variolation eine von Sutton erfundene Modifikation derselben übt und

empfiehlt, welche dieser als sein Geheimnis und Privilegium betrachtet.

Sutherland antwortet, indem er in schwulstiger Sprache und mit offenbarer Übertreibung die Erfolge der Sutton'schen Methode rühmt und gegen die gewöhnliche, insbesondere von Dimsdale geübte Variolation zu Felde zieht. Zugleich weigert er sich, die Zusammensetzung des bei dieser Kur gebrauchten und von ihm als Spezifikum gerühmten Medikaments bekanntzugeben, es sei denn, daß der Staat dieses Geheimnis um eine große Summe Geldes abkaufe.

Diese offenkundige Gemeinheit reizt Ingen-Housz, der seit drei Jahren in England, dieser île fortunée, weilt, und er unternimmt es in einem offenen, an den ihm persönlich unbekannten Pastor Chais gerichteten Briefe seine Landsleute über die Sache aufzuklären. Er setzt zunächst auseinander, daß die beiden Methoden der Impfung (nämlich die Dimsdale'sche und Sutton'sche) sich nur in nebensächlichen Dingen unterscheiden und daß das von Sutton als Spezifikum gepriesene Mittel nichts anderes als Kalomel und für den Verlauf der Impfung ohne jede Bedeutung sei. Der einzige wesentliche Unterschied bestehe darin, daß die Anhänger Sutton's nur nach Golderwerb streben, während Dimsdale und die anderen Ärzte das Wohl der Patienten und der Menschheit im Auge haben. Ingen-Housz selbst hat in Gemeinschaft mit Dimsdale die gesamte Bevölkerung des Ortes Berkan (zirka 300 Personen) inokuliert, da eine Blatternepidemie ausgebrochen war und dabei keinen Todesfall gehabt, während bei einer dreizehn Jahre vorher wütenden Blatternepidemie von sechzig Erkrankten zwölf gestorben waren.

Der Brief des Ingen-Housz an M. Chais zeugt einesteils für die vornehme und humane Gesinnung des ersteren, der unaufgefordert für die gute Sache das Wort ergreift und dem Gegner mit Grazie den vernichtenden Todesstoß versetzt; anderseits für seine klinische Schulung, die scharfe Beobachtung und Urteilskraft, indem er sofort das Wesentliche von dem Nebensächlichen zu trennen wußte und kleine technische Vorzüge auch beim Gegner anerkannte. Ingen-Housz stellt sich hier als ein sehr sympathischer Charakter und als ein ausgezeichneter Beobachter von durchdringendem Verstande dar.«

Die Berufung des Ingen-Housz nach Wien zur Vornahme der Impfung an den Kindern der Kaiserin Maria Theresia und

seine Wirksamkeit als Impfarzt in Wien und Österreich wurde schon früher (pag. 34—40) eingehend geschildert. Es wurde auseinandergesetzt, welche Hindernisse er hier zu überwinden und welche Vorurteile er zu besiegen hatte. Denn, wie wir gesehen haben, nicht nur in Laienkreisen wurde das Impfverfahren verurteilt, selbst die angesehensten Ärzte, wie zum Beispiel Prof. de Haen in Wien bekämpften es mit wahrer Leidenschaft.

Wenn nun auch Ingen-Housz die Einführung der Blatternimpfung in Österreich zu danken ist, so war er doch nicht der erste, welcher gegen die Blattern mit Inokulation menschlicher Lymphe vorging.

Über die ersten in Österreich vorgenommenen Impfungen und über die Bedeutung der Wirksamkeit Ingen-Housz' als Begründer der Inokulation in Österreich schreibt Töply:

»Kaiserin Maria Theresia ließ durch ihren Gesandten in London ein Gutachten der dortigen medizinischen Fakultät über den Erfolg der Impfung einholen, welches für Daniel Sutton so günstig lautete, daß dieser durch den Gesandten eingeladen wurde, nach Wien zu reisen, um die k. k. Herrschaften zu impfen und überhaupt die Impfung in Österreich einzuführen. Erst als er viele Umstände machte, vielleicht eine zu große Summe forderte [1]), schickte der Gesandte Sutton's Gegner Ingen-Housz. Noch bevor Ingen-Housz die Reise angetreten hatte, brachte die Zeitung in Wien die Nachricht, daß Sutton hier die Blatternimpfung einführen solle. Daraufhin erwirkte Anton Johann Rechberger, k. k. Leibwundarzt des Waisenhauses und des Spitals zu St. Markus, Wundarzt und Geburtshelfer (geb. 1731, gest. 1792), von van Swieten die Erlaubnis zu einem Versuche mit der Inokulation. Anfangs nahm van Swieten Anstand, die Bewilligung zu erteilen, schrieb aber schließlich an den Freiherrn von Störk, welcher die Sache ohne

---

[1]) In den Akten des k. k. Hof- und Staatsarchivs ist über die Berufung Sutton's nach Wien nichts zu finden. Töply stützt sich bei obiger Angabe auf Rechberger's Geschichte der Einführung der Inokulation. Er fügt diesem Hinweise folgende Bemerkung bei: »Schwere Pockenepidemie in Preußen 1766 und 1767, während deren Prinz Heinrich stirbt. Friedrich der Große, durch d'Alembert auf die Inokulation aufmerksam gemacht, beruft durch seinen Gesandten in London zwei Schüler Sutton's, sie verlangen aber unter anderem für jedes geimpfte Kind 32 Taler. Die Sache zerschlägt sich, worauf Doktor William Baylies von Dresden nach Berlin berufen wird und so viel Erfolg hat, daß Friedrich durch ihn (1775) Impfkurse für die preußischen Physici abhalten ließ.«

weiteres gut hieß. Infolgedessen wurden am 20. März 1768 um vier Uhr nachmittags im Beisein von Störk und anderen die ersten Impfungen an Neugeborenen von Prof. von Leber vorgenommen und von Rechberger unter Störk's Aufsicht das ganze Frühjahr allwöchentlich fortgesetzt. Nachdem Rechberger in der Folge die Bedenken des Abtes Pirrhammer als Aufseher des Waisenhauses zerstreut hatte, impfte er auch hier am 7. Mai in Gegenwart von Störk und anderen Ärzten zum erstenmal mehrere Waisenkinder, womit die ersten Impfungen (im ganzen an 34 Neugeborenen und an 67 erwachsenen Waisenkindern) für das Jahr 1768 vollendet waren. Im selben Mai[1]) impfte Ingen-Housz nach vorheriger Probe an einigen Kindern zwei kaiserliche Prinzen und eine Prinzessin[2]).«

»Rechberger's Impfungen waren«, fährt Töply fort, »ein klinisches Experiment, angestellt an den Enterbten des Glückes. Praktischen Wert für die Einführung der Inokulation in Österreich hatte erst die von Ingen-Housz ausgeführten, von Erfolg begleiteten Impfungen.«

»Die Bedeutung, welche der Beteiligung von Ingen-Housz an der Impffrage beizumessen ist, besteht aber darin: Erstens, daß er vor allem den Wert des Verfahrens von Sutton und Dimsdale richtig abzuschätzen wußte; zweitens, daß er für die Dimsdale'sche Methode offen eintrat und gleichzeitig die Charlatanerie der Suttonianer bloßlegt; drittens, daß er auf Grund der Wahl des rationellsten Impfverfahrens in Wien jenen glücklichen Erfolg erzielte, welcher für die sich anschließenden Maßregeln zur staatlichen Einführung der Blatternimpfung in Österreich ausschlaggebend war[3]).«

Die Leistungen des Ingen-Housz, die Bedeutung des Sauerstoffes für das organische Leben klarzulegen, sind im zweiten Kapitel eingehend geschildert worden.

Es waren dies rein theoretische Untersuchungen, welche er als Arzt verwendete, um die Bedeutung des Sauerstoffes für Leben

---

[1]) Diese Angabe ist nicht richtig. Siehe oben pag. 35—37.

[2]) Töply stützt sich bei obigen Angaben auf die Schrift von Rechberger: Vollständige Geschichte der Einimpfung der Blattern in Wien. Wien 1788. 8. 184 Seiten.

[3]) Wie Töply in einer Fußnote seines mir übergebenen Manuskripts bemerkt, erfolgte die Eröffnung der Impfanstalt in Wien am 20. Mai 1787. Über die von Ingen-Housz in den österr. Provinzen vorgenommenen Impfungen und Unterweisungen in der Impfung siehe oben pag. 40 und Anhang I.

und Gesundheit zu erfassen und dieses Gas in möglichst reinem Zustande in bestimmten Krankheitsfällen therapeutisch zu benutzen.

Im Anhange (I) sind die Schriften aufgezählt, welche Ingen-Housz diesem Gegenstande sowohl nach der hygienischen als der therapeutischen Seite gewidmet hat.

Töply faßt die Resultate der diesbezüglichen Leistungen des Ingen-Housz folgendermaßen in einem mir zur Verfügung gestellten Schreiben zusammen:

»Die Bedeutung der Beteiligung des Ingen-Housz an der Sauerstoffrage vom ärztlichen Standpunkte aus läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Hat Ingen-Housz als erster die Fontana'sche Eudiometrie bekannt gemacht; 2. hat er ein praktisches Handeudiometer erfunden; 3. hat er Fontana's eudiometrisches Verfahren wesentlich abgekürzt[1]); 4. hat er den experimentellen Nachweis geliefert, daß die Seeluft besser und der Gesundheit zuträglicher ist als die Landluft; 5. ist er für die im Entstehen begriffene Sauerstofftherapie eingetreten; 6. hat er die wissenschaftlichen Grundversuche für deren Anwendbarkeit ausgeführt; 7. hat er den Fontana'schen Sauerstoffinhalationsapparat wesentlich verbessert; 8. hat er die experimentellwissenschaftliche Physiologie der Atmung angebahnt.

Seine in dieser Beziehung unternommenen Arbeiten zeugen von tief wissenschaftlicher Auffassung, streng zielbewußtem Vorgehen und von einem unermüdlichen Fleiß.«

»Man weiß«, schreibt Töply weiter, »welche große Rolle die Inhalationstherapie heutzutage spielt. Nicht immer gedenkt man dabei der Verdienste Beddoe's und noch seltener jener des Ingen-Housz.«

Ich muß es mir leider aus Mangel an Raum versagen, auf die von Töply mitgeteilte Begründung der oben angeführten acht Punkte näher einzugehen und will nur einer einzigen Tatsache Erwähnung tun, welche mir von illustrativer Kraft zu sein scheint. »Besonders versprach sich Ingen-Housz«, schreibt Töply, »von der Anwendung des Sauerstoffes bei Brustkrankheiten aller Art große Vorteile. Tatsächlich erlebte er bald die Genugtuung, daß ihm Stoll[2]) über den guten Erfolg der von ihm (Ingen-

[1]) Vgl. oben pag. 72.

[2]) Maximilian Stoll, geb. 1742, gest. 1787, war 1776—84 Primararzt am Dreifaltigkeitsspital in Wien, nach dem Tode von de Haen dessen Nachfolger in der medizinischen Klinik, seit 1780 für die Pockeninokulation tätig.

Housz empfohlenen Sauerstoffatmung bei Asthmatikern berichten konnte. Einen entschiedenen Ausschlag erhoffte aber Ingen-Housz bei ‚Faulfiebern' wenn 5—6 mal täglich je 150 Kubikzoll Sauerstoff binnen jedesmal 15 Atemzügen verabreicht wurden. Dem Einwande, daß der Sauerstoff zehre, also nachteilig wirke, begegnet er durch die Annahme, daß dieses Gas den Stoffwechsel anregt, wodurch ein Ersatz des verbrauchten bewerkstelligt wird.«

Damit sind seine Hauptleistungen auf ärztlichem Gebiete bezeichnet. Doch hat er nebenbei fortwährend die Fortschritte der Medizin im Auge behalten und selbständig geprüft, woraus der Heilkunde mancher Gewinn erwuchs. In seinen Tagebuchaufzeichnungen finden sich zahlreiche Notizen über neue Heilmittel und über eigene mit denselben erzielte Erfahrungen. Auf mehrere seiner ärztlichen Leistungen, zum Beispiel auf seine Stellungnahme in der Frage des Mesmerismus ist oben (pag. 44) bereits hingewiesen worden. Als er seine großen wissenschaftlichen Arbeiten, zumeist in Wien, ausführte, trat seine Betätigung nach medizinischer Richtung begreiflicherweise in den Hintergrund. Während seines letzten Aufenthaltes in England erweckten, wie schon angedeutet, seine eigenen Leiden in ihm wieder die Neigung, Fragen der Medizin zu studieren. Obgleich er in dieser Zeit, wie wir gesehen haben, seine pflanzenphysiologischen Entdeckungen zur Reife brachte und in seinem zweiten und letzten Werke über die Ernährung der Pflanzen niederlegte, laufen nebenher medizinische Untersuchungen.

Über die Betätigung Ingen-Housz' auf dem Gebiete der praktischen Medizin in dieser letzten Periode seines Lebens teilt mir Töply folgendes mit:

»Den praktischen Fragen der Medizin widmete Ingen-Housz wieder eine erhöhte Aufmerksamkeit seit dem Oktober 1789, da er an der Tätigkeit der englischen Ärzte teils infolge seines Leidens passiven, teils als Arzt aktiven Anteil nahm.

Die ihm zunächst liegende Frage betraf die Heilkraft der kohlensauren Wässer. Er empfahl die selbsterprobte, auf der Sättigung des *Sal tartari* mittels Kohlensäure beruhende, von Bowley entdeckte, von Benj. Colborne gegen die Nierensteinkrankheit empfohlene, durch W. Falconer in den Jahren 1787—1792 literarisch bekannt gewordene ‚*Aqua mephitica alcalina*' gegen Steinleiden und Gicht jeder Art. Er bereitete sie aus einem mit Schwefelsäure versetzten Wasser und Kaliumkarbonat. Die sich entwickelnde Kohlensäure galt ihm als der wohltätige Träger des Alkali, welches

die im Sinne Cl. L. Berthollet's jenem Leiden zugrunde liegende Phosphorsäure binden und so unschädlich machen sollte. Seine Empfehlung dieses Heilmittels an J. A. Scherer in Wien hatte schließlich zur Folge, daß es unter dem Titel ‚*Liquor carbonatis sodae acidulus*' in die österreichische Provinzialpharmakopöe von 1794 aufgenommen wurde. Gelegentlich der Erzeugung jener Wässer verbesserte er den Priestley'schen Gaserzeugungsapparat. ... Dem von Colborne verwendeten Lackmuspapier widmete er die höchste Aufmerksamkeit, besonders aus Anlaß seiner Beobachtungen über die Ausscheidungen bei der Gicht, die er wesentlich auf Phosphorsäure (statt auf Harnsäure) bezog.

Als Chirurg hat er den von Edwards im Jahre 1794 veröffentlichten Apparat zur Behandlung des Brustdrüsenkrebses mittels Kohlensäure wesentlich vereinfacht, als Hygieniker auf Grund der Erfahrungen von B. Rush und B. Thompson und eigener Wahrnehmungen das Tragen wollener Leibwäsche (statt der Leinenwäsche) dringlichst empfohlen. — So sehr er auch ursprünglich der Sauerstofftherapie das Wort gesprochen, so neigte er in den späteren Jahren, und zwar zur Zeit seines Briefwechsels mit Scherer (3. Jänner 1794 bis 28. Februar 1795) zu der durch A. Crawford angeregten, von Cl. L. Berthollet und A. W. Fourcroy bekräftigten und von Th. Beddoes ins Praktische umgesetzten Anschauung, daß bei der sogenannten floriden Form der Lungenschwindsucht der sonst wohltätige Sauerstoff als entzündungsfördernd nicht ratsam ist und daß der Aufenthalt in einer die Reizwirkung des Sauerstoffes mildernden Atmosphäre angezeigter wäre. Mit Kuren in diesem Sinne, in denen er sich auf dem Gebiete der heute so angesehenen pneumatischen Behandlung bewegte, erzielte er sehr gute Erfolge. — Die Studien über die pharmakodynamische Bedeutung der Kohlensäure produzierenden Mittel leiteten ihn zu ausgedehnten Versuchen über die Lebenstätigkeit der Würmer. Er unternahm sie, um das geeignetste Mittel gegen die Wurmkrankheit zu finden. Als sicher fand er Kalkwasser mit einem Zusatze von Kaliumkarbonat.

Wie aus dem Briefwechsel mit Scherer hervorgeht, gibt es vielleicht keine Tagesfrage der praktischen Medizin, die, kaum aufgetaucht, nicht sofort seine Aufmerksamkeit erregt hätte. Dahin gehören unter anderem die 1795 veröffentlichten Versuche von B. Higgins über den Einfluß des Gasdruckes auf die Pulstätigkeit. Auf Grund derselben erhoffte Ingen-Housz bei gewissen Kranken

einen Erfolg für die Behandlung mit komprimierter Luft sowie einen Erfolg für die Sauerstoffzuführung bei Schwächezuständen.

Im Grunde blieb Ingen-Housz ein treuer Anhänger der chemischpneumatischen Medizin, wie er die Richtung bezeichnet, in der er sich als Arzt bewegte. Er hat auch in dieser Richtung fleißig und redlich gestrebt und gearbeitet um die Wette mit den Besten seiner Zeit.«

Mit Bezug auf diese in den letzten Jahren seines Lebens der praktischen Medizin gewidmete Tätigkeit charakterisiert Töply diese Wirksamkeit des Ingen-Housz mit folgenden Worten:

»Ein Mosaik von Beiträgen ist es, das er zum Ausbau der Medizin geliefert hat. Steine und Steinchen verschiedener Größe, verschiedener Farbe und verschiedenem Werte. Zusammengefaßt geben sie uns ein Bild von nicht zu unterschätzender Bedeutung, verblaßt im Laufe der Begebenheiten, aber würdig, aufgefrischt zu werden zur Erinnerung an den Meister, der zu den tüchtigsten wissenschaftlichen Arbeitern gehört.«

Überblickt man die gesamte ärztliche Tätigkeit des Ingen-Housz, so kann ihm wohl auf diesem Gebiete keine führende Rolle zugesprochen werden. Allein seine Einführung der Blatternimpfung in Österreich und seine Bemühungen um die Verwendung des Sauerstoffes in der Krankenbehandlung sind gewiß hervorragende ärztliche Leistungen. Die Durchdringung vieler Tagesfragen der Medizin mit wissenschaftlichem Geiste und sein bewunderungswürdiges Geschick in der Erfindung, Vervollkommnung und Handhabung technischer Methoden sind gewiß hoher Anerkennung wert. Alles in allem genommen wird man Ingen-Housz wohl den bedeutendsten Ärzten seiner Zeit zuzuzählen haben.

Sechster Abschnitt.

Persönlichkeit.

»Wenn schon das Leben und die Meinungen der Menschen gewöhnlichen Schlages zu unserer Belehrung empfohlen werden, wie interessant muß es sein, dem erhabenen Genie auch durch die Ereignisse des gewöhnlichen Lebens zu folgen, die Schritte zu merken, durch welche er seinen erhabenen Standpunkt erreicht, zu sehen, wie er seinen Pflichten im gesellschaftlichen und häuslichen Leben nachkommt, wie er seine hohen Empfindungs- und Entdeckungskräfte übt, wie er sich auf dem Kampfplatze der literarischen Streitigkeiten benimmt und mit welchen Gefühlen und Wünschen er eine Welt verläßt, deren Zierde er gewesen ist.«

(Brewster in seiner Newton-Biographie.)

Vom Forscher wird keine andere Charaktereigenschaft gefordert als die Wahrhaftigkeit. Im übrigen ist es für seine Stellung in der Wissenschaft gleichgültig, wie sein Charakter beschaffen war; denn seine Leistungen werden nach ihrem inneren wissenschaftlichen Werte beurteilt, wie auch immer seine moralischen und persönlichen Eigenschaften beschaffen gewesen sein mochten.

Doch ist es vom menschlichen Standpunkte aus so berechtigt, sich mit der Persönlichkeit, zumal der eines großen Forschers, zu beschäftigen; denn instinktiv fordern wir von einem hervorragenden Menschen eine innere Einheit: eine Harmonie zwischen Geist und Gemüt, zwischen hohem wissenschaftlichen Streben und edler Haltung in allen Lagen des Lebens.

Und so wollen wir auch den Versuch machen, darzustellen, inwieweit Ingen-Housz die Forderung erfüllt hat, auch ein Vorbild edler Menschlichkeit zu sein.

Mehr als ein Jahrhundert ist seit seinem Heimgange verflossen, mündliche Urteile seiner Zeitgenossen über ihn sind lange verstummt und auch die Überlieferung in den Kreisen der Nachkommen, jener Menschen, welche ihm persönlich oder verwandtschaftlich näher standen, hat aufgehört. Dennoch sind mancherlei Zeugen vorhanden, die uns über seine Persönlichkeit Aufschluß

geben: seine Werke selbst, ferner sein Briefwechsel, nachgelassene Aufzeichnungen, endlich die in der Literatur aufbewahrten Zeugnisse seiner Zeitgenossen. Diesen Quellen will ich in dem vorliegenden Schlußkapitel folgen.

Vorher dürfte es aber nicht unangemessen erscheinen, im engen Anschluß an die vorangegangenen Kapitel d'eses Buches einen Blick auf den wissenschaftlichen Grundcharakter des Ingen-Housz zu werfen. Eine solche Betrachtung liegt nicht allzu abseits von den Wegen, welche in diesem Abschnitte einzuschlagen sind. Denn der Grundzug der wissenschaftlichen Auffassung und Betätigung bildet bei einem Manne, dessen Leben zum größten Teile in wissenschaftlicher Forschung aufging, einen Bestandteil seiner Persönlichkeit.

Was nun den Grundzug seines wissenschaftlichen Schaffens anbelangt, so kann nicht genug betont werden, daß wir ihn stets in den Bahnen der induktiven Forschung finden: alles ist auf die genaueste Beobachtung aufgebaut, alle Spekulation wird vermieden und wenn er zu allgemeinen theoretischen Sätzen fortschreitet, so muß die empirische Grundlage vorerst möglichst gesichert sein.

Oftmals hat er in seinen Schriften diesen seinen Standpunkt in unzweideutiger Weise als den einzigen von ihm als richtig gehaltenen einbekannt. So sagt er in der Einleitung zu seiner Abhandlung über den Elektrophor: »Seitdem das eitle Wortgepränge, welches alles zusammen dem Geiste nicht eine einzige Kenntnis beibrachte, aus der Physik verbannt ist und man den Argumenten oder vielmehr den Sophismen Untersuchungen der Werke der Natur entgegengehalten hat, sind die Wissenschaften auf einen Grad gestiegen, welchen man nicht vermutete, daß sie ihn erreichen könnten; und nachdem endlich die Wut, Systeme zu schmieden, der allgemein empfundenen Notwendigkeit, heutigentags alles unser Wissen auf dem sicheren Grunde der Erfahrung zu befestigen, gewichen ist, ist man überzeugt, daß der Gebrauch unseres Geistes, wofern er nicht durch das Licht geleitet ist, welches Tatsachen und echte Beobachtungen anstecken, oft zu nichts diene, als uns in Irrtum zu stürzen. Der reißende Fortgang, den die neuen Naturkundigen fast in allen Teilen der Physik gemacht haben, ist der Beweis von dem, was ich soeben gesagt habe [1]).«

Was in Ingen-Housz' Schriften an Forschungsergeb-

[1]) Vermischte Schriften, Bd. I, pag. 3—4.

nissen[1]) enthalten ist, wurde in den vorangegangenen Abschnitten ausgebreitet. Aber seine Schriften lehren uns noch mehr: sie erzählen auch ein Stück seines Lebens und Wirkens und enthüllen uns hier und dort auch ein sprechendes Bild seiner Persönlichkeit.

Nachdem die Munifizenz der Kaiserin Maria Theresia ihm in dankbarer Anerkennung der großen ärztlichen Leistungen, welche er der kaiserlichen Familie gewidmet hatte, eine mehr als sorgenfreie Existenz gesichert hatte, ohne ihm bestimmte Verpflichtungen aufzuerlegen, widmete er seine ganze Kraft und Zeit der wissenschaftlichen Forschung, unbeirrt durch die Lockungen der *praxis aurea.* Wer hätte durch Ausübung der Heilkunde in der Kaiserstadt auf größeren pekuniären Erfolg rechnen können als er, der kaiserliche Leibarzt, berühmt durch die ärztliche Hilfe, welche er dem Kaiserhause brachte, durch die Einschränkung der Blatternseuche in Österreich, als Arzt in England hochangesehen, dazu durch die gewinnendsten Eigenschaften ausgezeichnet. Er hat die Praxis nicht ausgeübt, war aber mit Rat zur Hand, wenn es sich um wichtige Dinge der Hygiene, Krankenpflege oder andere ärztliche Angelegenheiten handelte; er selbst stand immer im Hintergrunde und nur wenn die Regierung seine Ansicht zu kennen verlangte oder das öffentliche Wohl sein Eintreten forderte, legte er sein Urteil in die Wagschale. Über seine Neigung, unter Hintansetzung materieller Vorteile der Wissenschaft zu dienen, hat er sich selbst einmal folgendermaßen ausgesprochen:

»Die Untersuchungen der Natur bereichern den Beobachter nicht; wäre ich gewinnsüchtig, ich würde sie aufgegeben haben, um auf dem Wege des Glückes zu wandeln, den mir das Schicksal gebahnt hat. Diejenigen, die mich kennen, wissen es, daß wenige Menschen so glückliche Gelegenheit gehabt haben, alles zu erlangen, was die Menschen am meisten reizt. Allein da ich sie nicht auf-

---

[1]) Die Lektüre der Schriften des Ingen-Housz belehrt uns auch über seine Belesenheit, welche weit über das naturwissenschaftliche Gebiet hinausging. Es sei hier nun erwähnt, daß fast jede seiner Abhandlungen oder auch wohl die Abschnitte seiner größeren Werke mit passend gewählten, als Motto verwendeten Aussprüchen der alten Klassiker (Homer, Horaz, Virgil, Ovid), oder alter philosophischer Autoren (zum Beispiel Gellius, Noctes Atticae) geschmückt sind, zum Beweise, daß die klassischen Studien, welche ihn in seiner Jugend begeisterten, ihn auch weiter begleiteten. Siehe hierüber im Anhange I seinen Briefwechsel mit dem Philologen Hoogeveen.

suchte und ihrer nicht viel achtete, so habe ich auch alle die Früchte nicht genossen, die sie mir darboten. Ich bestrebte mich nur, meine Pflicht in der Lage, in welcher ich mich befand, zu erfüllen, soweit es mir meine Verfassung des Geistes und des Körpers zuließ. Von Jugend auf der Wissenschaft hold und des Studiums gewohnt, die angenehmste Beschäftigung meines Lebens, und mit meinem Stande zufrieden, fehlte es mir nie an Willen zu arbeiten; allein man weiß, daß es nicht allzeit in unserem Vermögen ist, das auszuführen, was man am meisten wünscht; die Arbeiten des Geistes lassen sich nicht wie die Arbeiten der Hände zwingen [1].«

Was die Lektüre der Schriften des Ingen-Housz besonders auszeichnet, ist die sonnige Klarheit seiner Darstellung, welche mit einer wohltuenden Einfachheit des Ausdruckes gepaart ist und nichts anderes beabsichtigt, als den Leser in der sichersten Weise zu belehren. Und immer geschieht es mit einer den Gegenstand erschöpfenden Gründlichkeit, deren Wert gerade dort am meisten empfunden wird, wo er verwickelte Gegenstände, wie zum Beispiel das Ineinandergreifen von Atmung und Kohlensäureassimilation der grünen Pflanze, verständlich zu machen unternimmt.

All das verbindet sich in seinen Darstellungen mit einer bei aller Sicherheit in der Erreichung der vorgesetzten Ziele ungekünstelten Bescheidenheit und mit einer rücksichtslosen Anerkennung der Verdienste anderer Forscher. Nirgends ist eine Spur von Eigenlob zu entdecken.

So sagt er einmal in seiner anspruchslosen Art, gerade mit Bezug auf seine heute noch feststehenden großen, seinerzeit so heftig bekämpften Entdeckungen über die Beziehungen des Lichtes zur Ernährung der Pflanzen: »Da ich meinen Meinungen weder hartnäckig noch blindlings anhänge, so will ich sie aufgeben, sobald ich deutlich sehen werde, daß ich mich geirrt habe [2]«; und weiter rücksichtlich dieser und anderer Forschungen: »Man wird mir wohl einräumen, daß meine Untersuchungen nur den Fortgang der Kenntnisse und das gemeine Wohl zur Absicht haben können [2].«

Die edlen Eigenschaften seines Herzens hat Ingen-Housz in der Zueignung seines Werkes »Versuche mit Pflanzen« (1779) an seinen Freund und Gönner Sir John Pringle so natürlich und

---

[1]) Vorrede zu den Versuchen mit Pflanzen. Deutsch von Scherer, T. I, pag. LXIII—LXIV.

[2]) l. c. pag. LXIII.

warm zum Ausdruck gebracht, daß sich, insbesondere im Zusammenhalte mit allen anderen von ihm uns aufbewahrten Äußerungen, an der Wahrhaftigkeit seiner Worte nicht zweifeln läßt.

In dieser Zueignung dankt er nicht nur für all die Wohltaten, die ihm Pringle erwiesen, sondern gedenkt in tiefer Verehrung der erhabenen Kaiserin Maria Theresia und ihrer erlauchten Familie, der er auch persönlich näher treten durfte.

In dieser Zueignung heißt es: »Empfangene Dienste verpflichten uns unseren Wohltätern und fordern, wie jede Schuld, Wiedererstattung. Sind wir auch nicht imstande, die Wirkungen unserer Erkenntlichkeit mit der Größe der erhaltenen Wohltaten auszugleichen, so dürfen wir doch nichts versäumen, was die Empfindung unseres Herzens hierüber an den Tag legen kann.

Undankbarkeit ward von den alten Griechen für eines der schwärzesten und verächtlichsten Laster gehalten; sie erstickt alle Beweise von gegenseitigem Wohlwollen und zerreißt die Bande der Freundschaft, dieser Quelle menschlicher Glückseligkeit, ohne welche das Leben seinen frohesten Genuß entbehrt.... Niemand ist zu stärkerer Dankbarkeit aufgefordert, als ich es gegen Sie bin. Sie haben mich mit Gefälligkeiten überhäuft, ob ich gleich nie so glücklich gewesen war, Ihnen die geringste zu erweisen. Kaum war ich Ihnen bekannt geworden, als Sie mir Ihre Freundschaft schenkten und meinen Eifer für das Studium der Arzneiwissenschaft noch mehr durch gütige Mitteilungen derjenigen Kenntnisse anfeuerten, mit welchen Ihr Fleiß, Ihre lange Erfahrung, Ihre unermüdete Verwendung in den Hospitälern während des Krieges und Ihre so glückliche Ausübung der Arzneiwissenschaft Sie geschmückt haben, Kenntnisse, von welchen Ihr berühmtes Werk ‚Über die Krankheiten der Armeen', das zugleich für die Welt und Nachwelt eine bleibende Wohltat ist, den redendsten Beweis gibt.... Unter den vielen Gelehrten, deren Freundschaft in mein Herz geprägt ist, trugen Sie am meisten zu dem Glücke bei, das ich jahrelang hierzulande (England) genoß, ein Glück, das der freie und unabhängige Mann in Nachforschung der Weisheit und Erkenntnis mit Männern von ausgezeichneten Talenten und Wissenschaften findet. Aber unter allen Verbindlichkeiten, die ich gegen Sie habe, ist besonders eine, deren Vorstellung allein mich mit Ehrerbietung und Dankbarkeit gegen Sie erfüllt; und mein Herz erlaubt mir nicht, dieselbe mit Stillschweigen zu übergehen, so sehr ich auch in Ihrer Gegenwart besorgen müßte, durch das wahrhafte Geständnis

meiner Gesinnungen Ihrer Bescheidenheit zu nahe zu treten. Genehmigen Sie aber diesen öffentlichen Zoll meiner Erkenntlichkeit. Nur so vermag ich es, Ihnen einigermaßen für eine Gewogenheit zu danken, die gegen mich, einen Fremdling, um so viel großmütiger war, da ich niemals um einige Beweise derselben bei Ihnen angesucht hatte. Ihre Freundschaft war der erste Beweggrund, mich den durchlauchtigsten Beherrschern des Hauses Österreich zu empfehlen, deren Seelengröße der Höhe Ihrer Würde so vollkommen entspricht. Diese verehrungswürdigen Monarchen hatten durch das schreckliche Übel der Blattern schon so manchen Verlust erlitten, daß sie nun dem Fortgang desselben in ihrem durchlauchtigsten Hause zu wehren beschlossen. Zu dieser wichtigen Absicht trugen sie ihrem Botschafter auf, ihnen aus England einen Arzt zu senden, der denjenigen Prinzen, die bisher der Ansteckung noch glücklich entgangen waren, die Blattern einzuimpfen imstande wäre. Sie wurden hierüber zu Rate gezogen, schlugen mich vor und öffneten mir so den Pfad des Glückes und der Ehre. Einzig Ihrer Freundschaft bin ich also den Grad des Ruhmes und alle die Vorteile schuldig, die ich mir von einem so öffentlichen und ehrenvollen Rufe aus einem entfernten Lande zu so erhabenen Monarchen um so mehr versprechen durfte, da es zu einer Zeit geschah, wo die traurigen Folgen der Blattern mehr Zerstörung in dem durchlauchtigsten Erzhause angerichtet hatten als in sämtlichen regierenden Häusern Europas; und da er mich in den Stand setzte, zum Glücke und zur Beruhigung so vieler Fürsten beizutragen, die, erzogen unter den Augen und der mütterlichen Sorgfalt der tugendhaftesten Monarchin, der Menschheit so wichtig geworden sind, und sie mit gerechter Erwartung des Glückes erfüllt haben, das sie über dieselbe verbreiten würden. Neben den ausgezeichneten Gunstbeweisen, womit diese erhabene Fürstin mich überhäufte, danke ich Ihren für mich so schmeichelhaften Gesinnungen auch noch die seltene Ehre folgender Zeilen, die diese große Monarchin mit eigener geheiligter Hand mir schrieb: Nach Gott verdanke sie meiner Sorgfalt die Erhaltung dreier Söhne und ich möchte von der Stärke ihrer mütterlichen Zärtlichkeit auf die ihrer Erkenntlichkeit gegen mich schließen. Dieses ehrwürdige, unwidersprechliche Zeugnis ihres Wohlwollens, in so vielsagenden Worten ausgedrückt, übersteigt meine Verdienste, ja selbst meine Wünsche; und da es mir nicht die mindeste Besorgnis wegen der unveränderlichen Dauer Ihrer Gunst zuläßt, so durch-

dringt es mich mit Empfindungen der lebhaftesten und erfurchtsvollsten Erkenntlichkeit....[1])« —

Wie Brewster in den als Motto diesem Abschnitte vorgesetzten Worten es ausspricht, ist nur weniges so sehr geeignet, den Charakter eines Schriftstellers zu beleuchten, als die Art, wie er sich »auf dem Kampfplatze der literarischen Streitigkeiten« benimmt.

Man hat Ingen-Housz wahrlich genug Gelegenheit gegeben, in einen solchen Kampf einzutreten und es wurde schon oben, besonders im zweiten Abschnitte gezeigt, welchen heftigen, offenen und versteckten Angriffen er ausgesetzt war. Wir haben aber auch gesehen, wie edelmütig er stets gegen seine Gegner war. Gerade die Art, wie er sich in diesen Streitigkeiten, in welche man ihn verwickelte, benahm, verbreitet über ihn den Glanz der Milde und gibt Zeugnis, wie erhaben in seinen Augen die Werke der Forschung sich gestalteten, welche, wie er sagte, nicht verdunkelt werden dürfen durch Haß, Verachtung oder kleinliche Ranküne. Selbst nachdem Priestley in ungerechtfertigter Weise sein Ansehen zu schmälern suchte und Senebier sich mit wenig anständigen Mitteln in den Besitz seiner Entdeckungen zu setzen unternahm, hat er seine Kämpfe stets edelmütig geführt, ja, wo es ihm immer nur möglich war, in Ausdrücken der Anerkennung über Priestley und Senebier gesprochen. Das äußerste, was er tat, war eine feine, gefällig ausgedrückte Ironie[2]). Wenn ihm einmal der Faden der Geduld riß[3]), so bewegten sich seine Worte doch immer in den Grenzen des Anstandes. Aber solche Aufwallungen bilden doch nur seltene Ausnahmen; als Regel erscheint uns, daß er in der Milde und Güte seines Wesens die Streitaxt zu begraben suchte, wobei es nicht ausblieb, daß die Fortsetzungen der Gehässigkeiten seiner Gegner in ihm, der bei aller Festigkeit des Charakters doch ein fein empfindendes Gemüt besaß, das Gefühl der Kränkung erweckten. Es geht dies unter anderem aus der nachfolgenden Äußerung hervor.

Nachdem Ingen-Housz in seiner im Jahre 1788 geschriebenen Vorrede zum III. Bande der neuen Auflage seiner »Versuche mit Pflanzen« eingehend gezeigt, wie Senebier durch grobe Entstellungen und Verschweigung von Tatsachen den Schein zu er-

[1]) Experiments (1779), pag. a_2 ff. Deutsche Übersetzung von Scherer, I, Widmung a_2—a_5.

[2]) Siehe oben pag. 42—43.

[3]) Ernährung, pag. 51.

wecken versuchte, wichtige von Ingen-Housz herrührende Entdeckungen selbst gemacht zu haben, aber auch versuchte, ihn in den Augen des Publikums ins Unrecht zu setzen, bemerkt er: »Ich weiß nicht, ob ähnliche in ihrer Art einzige Beispiele einen strengen Beobachter der Achtung, die sich Gelehrte wechselseitig schuldig sind, berechtigen sollten, sich in seinem Betragen über diese Achtung hinwegzusetzen. Da ich aber diese Gelegenheit nicht benutzen will, so erlaube ich mir bloß zu sagen, daß es mich in der Tat kränkt, das, was unglaublich schien, sehr oft wahr zu sehen.« Der deutsche Übersetzer (Scherer) fügt hinzu: »... Ingen-Housz hatte damals, als Senebier mit seiner ersten, lange vorher fürchterlich ausposaunten Streitschrift auftrat, so wenig Lust geäußert, selbe zu widerlegen, daß er sogar aus Achtung und Gefälligkeit für Herrn Senebier ihn, ohne Wissen des Publikums, auf das freundschaftlichste wissen ließ, was er in seiner Schrift unrichtig gesehen haben mochte. Ein Mann (wie Ingen-Housz), der nach öffentlichen und so wenig verdienten Angriffen so viel Duldung und Mäßigung an den Tag legte, kann dergleichen Händel nicht lieben, die ihn auch jederzeit — wie ich es versichern kann — sehr gekränkt haben[1].« —

Der ausgebreitete Briefwechsel, welchen Ingen-Housz mit zahlreichen hervorragenden Gelehrten und Ärzten unterhielt, bildet ein sprechendes Zeugnis für sein Bestreben, allen Fortschritten der Naturwissenschaften mit lebhaftestem Interesse und klarem Verständnisse zu folgen. Aber in diesen und anderen, zumal an Freunde und Verwandten gerichteten Briefen leuchten auch schöne Züge seiner Persönlichkeit auf.

Der bereits hochangesehene Arzt und Naturforscher hat seines Lehrers auf der Lateinschule in Breda, Hoogeveen, nicht vergessen und bis an dessen Lebensende reichen die zumeist sehr ausführlichen, durchweg in lateinischer Sprache geschriebenen Briefe, welche Ingen-Housz an ihn richtete[2].

Besonders lehrreich sind die Briefe, welche er an seinen Neffen, den jüngeren Jacquin, richtete. Soweit dieselben vorhanden sind, fallen sie in die letzten zehn Lebensjahre des Ingen-Housz. Sein Neffe, J. v. Jacquin, später Professor der Botanik und Chemie an der Wiener Universität, befand sich 1790—1791 zur wissenschaftlichen Ausbildung in Paris, später auf Reisen,

[1]) l. c. Bd. III, Vorrede, pag. 38 und 39.
[2]) Über seinen Briefwechsel mit Hoogeveen siehe Anhang I.

zuletzt in Wien. Ingen-Housz führt ihn durch briefliche Empfehlungen in die Pariser Gelehrtenkreise ein und fördert seine Studien durch wohlerwogenen Rat. Er ist unermüdlich für sein Wohl besorgt und der erfahrene Mann steht dem jüngeren ratend und helfend zur Seite. Es war ja die Zeit der französischen Revolution und deshalb kluger Rat doppelt wertvoll. Freilich hat Ingen-Housz in wissenschaftlichem Eifer seinem Neffen mancherlei Verpflichtungen auferlegt. Machte er auch den jungen Jacquin reichlich mit neuen Entdeckungen und Erfindungen bekannt, so hatte dieser fortwährend für den gelehrten Oheim etwas zu besorgen: Apparate, Instrumente, chemische Stoffe oder Einholung von Nachrichten über diese oder jene Entdeckung oder Erfindung. Aus demselben Briefwechsel geht auch hervor, daß Ingen-Housz um seinen in Holland lebenden, den Wissenschaften sich widmenden Neffen besorgt ist und sich bestrebt, einen geistigen Verkehr zwischen ihm und dem jungen Jacquin anzubahnen, was ihm auch gelungen ist.

Die französische Revolution und die ihr folgenden politischen Bewegungen in den anderen europäischen Ländern beschäftigen Ingen-Housz lebhaft und in den Briefen an den jungen Jacquin kommen die Sorgen zum Ausdruck, in welche die immer stürmischer sich gestaltenden Ereignisse ihn versetzten. Die Nachricht von dem furchtbaren Ende, welches die Revolution der Königin Maria Antoinette, die er in der Blüte ihrer Jugend kennen gelernt hatte, bereitete, hat ihn tief bewegt. In der Zeit, als die unglückliche, heldenmütige Fürstin im Kerker schmachtete, schrieb er an seinen Neffen nach Wien einen Brief, in welchem nicht nur sein Sinn für Gesetz und Ordnung im Staatswesen, sondern auch die treue Gesinnung für sein Adoptivvaterland Österreich zum Ausdrucke kam, und zwar in einer so temperamentvollen Weise, die wir sonst bei diesem ruhigen Manne nicht gewöhnt sind. In diesem aus London (am Lande) am 27. Juli 1793 geschriebenen Briefe heißt es:

»Da nie ein so gerechter und notwendiger Krieg geführt wurde wie der jetzige und da es sich darum handelt, dafür zu sorgen, daß sich Europa nicht in Horden von fanatischen und grausamen Wilden verwandle, die weder Regierung, noch Gesetz, noch Religion kennen, so glaube ich, daß jene, die nicht nach ihren Kräften zu diesem Zwecke beitragen, als Lumpen und als Menschen angesehen werden müssen, die schon von dem traurigen Fanatismus ergriffen sind, der sozusagen schon das schöne und

glückliche Land zerstört hat und der auch das übrige Europa über den Haufen werfen wird, wenn man sich nicht mit der größten Kraft dagegen wehrt. Ich hoffe, daß jeder anständige Mensch trachten wird, durch noch freigebigere Beitragsleistung als bisher für den kommenden Krieg ein Beispiel seines Eifers zur Förderung der Sache der Menschheit zu geben. Obgleich kaum ein anderer Untertan Sr. Majestät durch die schreckliche Revolution in Frankreich mehr verliert als ich, so halte ich es doch für meine Pflicht, meine Beitragsleistung für das kommende Jahr zu erhöhen und hoffe, daß jeder anständig denkende Mensch mit größter Freude das gleiche tun wird und dies um so mehr, als dies das einzige Mittel ist, um vorzubeugen, daß den Untertanen Zwangsausgaben oder zu schwere Steuern auferlegt werden.«

Die letztwilligen Aufzeichnungen des Ingen-Housz sind mit solcher Umsicht und Gründlichkeit abgefaßt, daß über seine Absichten und deren Ausführung selbst in den kleinsten Dingen kein Zweifel obwalten konnte. Durch den Ertrag seines mäßigen Vermögens sorgt er für den Lebensunterhalt der Witwe und verfügte, daß nach ihrem Tode sein Nachlaß in den Besitz seiner Verwandten in Breda übergehe. Doch hat er mancherlei Legate gemacht, welche die Anhänglichkeit an sein Adoptivvaterland und die Sorge um die Zukunft jener Personen, die ihm treu zur Seite standen, bezeugen. So setzt er ein ansehnliches Legat als Beitrag für die Unterhaltung der öffentlichen Schulen in Österreich aus und bedachte nicht nur seinen alten braven Diener Dominik, welcher ihm die Augen zudrückte, sondern auch einige seiner Wiener Bediensteten, die lange nicht mehr in seinem Dienste standen, mit für die damalige Zeit ansehnlichen Ruhegenüssen, beziehungsweise reichen Spenden.

Die in der Literatur aufbewahrten Urteile über die Persönlichkeit des Ingen-Housz sprechen durchweg für die Höhe des Standpunktes, welchen er als Mensch einnahm. Seine Freunde sind nicht nur voll des Lobes über seine Persönlichkeit, auch seine Gegner haben es nie gewagt, ein tadelndes Wort über seine Charaktereigenschaften auszusprechen. Lord Lansdowne, dessen Gastfreundschaft Ingen-Housz genoß[1], hat folgenden bezeichnenden Ausspruch getan: »Früher hielt ich Jeremy Bentham[2] für

[1]) Siehe oben pag. 47–49.

[2]) Jeremy Bentham, ein intimer Freund des Lord Lansdowne, berühmter Rechtsgelehrter und rechtsphilosophischer Schriftsteller.

den gutherzigsten (good natured) Charakter; seitdem ich aber Ingen-Housz näher kennen lernte, muß ich dieses Lob auf ihn beziehen [1]). Das herzliche Wohlwollen, welches die Kaiserin Maria Theresia und Kaiser Josef II. ihm bis an ihr Lebensende bewiesen, die Sympathie, welche alle gebildeten Kreise Wiens ihm gegenüber hegten, sein schönes Verhältnis zu den Freunden in England, Frankreich und Holland, welches auf gegenseitige Treue gegründet war und in seinem Briefwechsel vielfach zum Ausdruck kommt, sprechen für die Güte und Verläßlichkeit seines Wesens.

In einigen über Ingen-Housz handelnden Biographien wird seine Erhebung in den Freiherrnstand durch die Kaiserin Maria Theresia, nach anderen Angaben durch Kaiser Josef angeführt [2]). Meine Nachforschungen im k. k. Adelsarchiv in Wien haben aber ergeben, daß er nicht geadelt wurde. Die großen Dienste, die er dem österreichischen Kaiserhause erwies, seine rühmlichen Leistungen auf ärztlichem, wissenschaftlichem und dem allgemeinen Wohl gewidmeten Gebiete hätten diese Ehrung wohl gerechtfertigt und das Ansehen, welches er in den Augen seiner Souveräne genoß, das gute, ja intime Verhältnis, in welchem er zu den angesehendsten und einflußreichsten Persönlichkeiten am Wiener Hofe stand, hätten es ihm wohl möglich gemacht, die Baronie zu erreichen, wenn dieses Ziel im Bereiche seiner Wünsche gelegen gewesen wäre. Seine angeborene und nie erloschene Bescheidenheit, sein einfacher Sinn ließen aber solchen Ehrgeiz in ihm nicht aufkommen. Es war ein ganz anderes Ziel, welches er sich im Leben setzte und das er infolge seiner hohen Begabung und seiner unermüdlichen Tätigkeit auch erreichte: zu den Fortschritten des Menschengeschlechtes beizutragen.

Genau kannte er die Schranken menschlicher Erkenntnis. Über diese hinaus schaute er nicht mit dem Auge des Atheisten, eher möchte man geneigt sein, ihn in bezug auf sein Verhältnis zum Ewigen Newton an die Seite zu stellen, ohne daß er, wie dieser große Geist, sich je mit den Fragen der Theologie befaßt hatte. Er war Katholik und hat, wie sein Testament erkennen läßt, als guter Katholik sein Leben beschlossen. Doch, so echt christgläubig er auch gewesen ist, war er ein Feind jeder extremen Betätigung

---

[1]) Life of William Marquess of Lansdowne. By Lord E. Fitzmaurice. London 1876. III, pag. 446, 449. Siehe Anhang I.

[2]) Siehe Anhang I.

des Glaubens. In seinen Briefen spricht er sich energisch gegen jede Bigotterie [1]) und gegen den Jesuitismus [2]) aus.

Ein tiefes, festbegründetes Gottvertrauen spricht sich in manchen Stellen seiner Werke aus.

So schließt er den ersten Teil seiner »Experiments« mit folgenden Worten:

»Abgeneigt von jener Lebensauffassung (manner of life), die einige mehr zu dem Wunsche als zu dem Wahne, daß die Welt nicht unter der Herrschaft eines allweisen Wesens stehe, verleitet, wird ein rechtschaffenes Gemüt das größte Vergnügen empfinden, wenn es den verborgenen Absichten nachforscht, deren gegenseitiges Bestreben, zur Erhaltung des Ganzen, eine tiefe Ehrfurcht gegen den Urquell aller Wesen einflößen und das Herz mit der tröstlichen Hoffnung erfüllen muß, daß der Mensch, das einzige Wesen auf Erden, das mit Vernunft begabt, Gott in seinen Werken zu erkennen und mit Anbetung zu betrachten fähig ist, unmöglich eine gänzliche Vernichtung zu befürchten haben kann, wenn sein Leib in den Staub, aus dem er entstanden ist, zurückgekehrt ist [3]).«

Soweit uns sein Leben und Wirken bekannt geworden, tritt uns Ingen-Housz entgegen als tiefer Denker und großer Forscher, ausgezeichnet durch Gründlichkeit und Verläßlichkeit bei allen seinen wissenschaftlichen Unternehmungen, insbesondere durch die Treffsicherheit seines Geistes. Aber er war auch ein charaktervoller, edler, gütiger, uneigennütziger, von Wohlwollen erfüllter Mensch, der bei allen seinen Forschungen nur den Fortschritt und das Wohl der Menschheit vor Augen hatte.

Seine Grabstätte ist nicht mehr aufzufinden. Es ist wohl so gut wie gewiß, daß sie nicht mehr besteht.

Merkwürdige Schicksale der Menschen! Einem der beiden Hauptbegründer der Pflanzenphysiologie, St. Hales, wurde neben den größten seiner Landsleute in der Westminsterabtei ein prachtvolles Denkmal gesetzt [4]), der Staub des anderen wurde vom Winde

[1]) Brief an Jacquin fil. nach Paris aus London vom 26. Juni 1790.

[2]) Brief an Jacquin fil. nach Paris aus Hertford vom 17. August 1790.

[3]) Original, pag. 140. Deutsche Übersetzung (1780), pag. 96.

[4]) Über Hales' Grabstätte und über das ihm in der Westminsterabtei gesetzte Denkmal finden sich in der Literatur vielfach irrige Angaben. Ich gebe hier das Resultat meiner diesbezüglichen Nachforschungen. Hales wurde bei dem Turme seiner Pfarrkirche zu Teddington*) unweit London beigesetzt. Die in

*) Nicht in der Kirche zu Riddington, wie es in der Geschichte der Botanik von Sachs (pag. 515) heißt.

verweht und kein öffentliches Erinnerungszeichen gemahnte bis zum heutigen Tage an den großen Naturforscher und Arzt Ingen-Housz.

Aber sein Adoptivvaterland Österreich hat die alte Schuld getilgt: unter den Arkaden des majestätischen Gebäudes der Wiener Universität steht nunmehr seine von Künstlerhand ausgeführte Büste[1]), an der Seite seines großen Landsmannes Gerhard van Swieten, zu dessen Rechten sich die Porträtbüste eines anderen hervorragenden Niederländers, des Botanikers Nikolaus v. Jacquin, erhebt[1]).

---

mehreren Biographien englischer Naturforscher vorkommende Angabe, daß seine irdischen Reste in der Westminsterabtei neben Pringle beigesetzt seien, ist unrichtig. Mein hochgeehrter Freund Dr. O. Stapf in Kew hatte auf meine Bitte hin die Güte, persönlich der Sache nachzugehen und schrieb mir hierüber: Hales' Denkmal, von der Mutter Georgs III., der damaligen Prinzessin von Wales, ihrem »Clerc of the Closet« gewidmet, befindet sich im südlichen Querschiffe der Westminsterabtei in der Nachbarschaft von Macaulay, Thackeray und Händel, gegenüber Shakespeare und Burns. Es besteht aus einer von einer Urne gekrönten Pyramide, mit einem von Wilton ausgeführten Basrelief in Medaillonform, die Büste des Gelehrten in seiner Kuratentracht darstellend; zur Linken ein Genius mit einer Fackel, einen Arm auf das Medaillon lehnend, gegenüber einer weiblichen Figur mit einem Buche. Das Ganze ruht auf einem von niederen Säulen getragenen Sockel, umrahmt von zwei durch einen niederen Spitzbogen verbundenen Säulen. Über dem Medaillon und zwischen den Säulen sind Inschriften angebracht. Der Schluß der Hauptinschrift lautet:

Anglia te primis insertum jactat alumnis
Anglia Neutono terra superba suo.

[1]) Während des internationalen botanischen Kongresses (Wien, Juni 1905) wurden die Büsten von Ingen-Housz und Jacquin enthüllt. Diese Büsten wurden mit der schon vor langer Zeit entstandenen Büste van Swieten's zu einer künstlerisch gestalteten Gruppe vereinigt, welche dem fortwährenden Gedächtnisse der drei genannten Niederländer gewidmet ist, die zu gleicher Zeit in Österreich ruhmreich gewirkt haben.

Über Anregung von Fachmännern wurde vom akademischen Senat der Wiener Universität die Ausführung der Büsten von Ingen-Housz und Jacquin beantragt. Die Unterrichtsverwaltung hat den wohlbegründeten Antrag genehmigt und die zur Ausführung der Büsten erforderlichen Mittel bewilligt.

Die Büste des Ingen-Housz wurde von der Meisterhand F. Seifert's modelliert und in Bronze ausgeführt. Das Porträt zeigt uns Ingen-Housz in mittleren Lebensjahren und in der Tracht der damaligen Zeit. Der Sockel, auf welchem die Büste ruht, trägt die Inschrift:

Johannes Ingen-Housz
1730—1799
Archiater Caesareus
Qua ratione plantae alantur
primus perspexit.

Anhang I.

Quellen über das Leben des Jan Ingen-Housz.

I. Briefe.

Ein großer Teil des Briefwechsels Ingen-Housz' ist erhalten geblieben. Zahlreiche dieser Briefe befinden sich im Besitze öffentlicher Institute, andere gingen in Privatbesitz über; nicht wenige Briefe sind jetzt noch im Antiquariatshandel (s. unten).

Was die ersteren anbelangt, so bewahrt die k. k. Hofbibliothek in Wien zahlreiche Briefe auf, welche von ihm und an ihn geschrieben wurden, und fast alle von Ingen-Housz an Franklin gerichteten Briefe sind Eigentum der »American Philosophical Society« in Philadelphia. Wie mir Herr Albert H. Smyth, welcher soeben mit einer Neuausgabe der Werke, der Biographie und des Briefwechsels Benj. Franklin's beschäftigt ist, in einem vom 1. Februar l. J., also schon während des Druckes dieses Buches an mich gerichteten Schreiben mitteilt, besteht diese Kollektion aus mehr als hundert Briefen, welche Ingen-Housz an Franklin geschrieben hat. Ein Schreiben des Ingen-Housz an den Numismatiker Josef Khell v. Kellburg S. J. vom 20. Juni 1772 befindet sich im Besitze der Antikensammlung des A. h. Kaiserhauses. Eine diplomatisch treue Abschrift dieses Briefes ließ der Direktor der genannten Sammlung Herr Prof. Dr. v. Schneider für mich anfertigen.

Über die in Privatbesitz übergegangene Korrespondenz des Ingen-Housz habe ich folgendes anzuführen. Darunter finden sich von Ingen-Housz geschriebene und an ihn gerichtete Briefe, welche der Jonkh. A. H. de Grez, Distriktskommissär von Nordbrabant, besaß und die jetzt, soviel ich in Erfahrung bringen konnte, in dem Besitze seiner Witwe sich befinden. Diese Briefe wurden von Godefroi benutzt und zum Teil unter wörtlicher Wiedergabe in dessen oben mehrfach genannten kurzen Biographie des Ingen-Housz bekannt gegeben.

Es sind dies vornehmlich Briefe, welche Ingen-Housz an seinen Freund Deckers, Arzt in Herzogenbusch, und dieser an ersteren schrieb. Der größte Teil des derzeit in Privatbesitz befindlichen Briefwechsels ist Eigentum des Herrn Dr. Oskar Freih. v. Mitis, Konzipist im k. u. k. Haus-, Hof- und Staatsarchiv. Diese Briefe gingen nach dem Tode der Witwe des Ingen-Housz (1800) in den Besitz ihres Bruders, des Nikolaus Freih. v. Jacquin über (gest. 1817), vererbten sich in der Familie und wurden endlich Eigentum des Oskar Freih. v. Mitis, welcher mütterlicherseits von Nikolaus Freih. v. Jacquin abstammt. Herr Dr. v. Mitis hat mir diese Briefe jahrelang zur Benutzung überlassen.

1. Briefe, welche die k. k. Hofbibliothek in Wien besitzt.

Im Supplement 4061 daselbst befinden sich 27 Briefe, welche Ingen-Housz an seinen ehemaligen Lehrer Henricus Hoogeveen (Direktor der Lateinschule in Breda [siehe oben pag. 15], später Rektor des Gymnasiums in Delft), einem seinerzeit angesehenen holländischen Altphilologen schrieb; ferner je ein Brief des Ingen-Housz an den Kardinal Albani und an Nik. Joan. Jantzon. Diese Briefe fallen in die Zeit von 1762—1768 und sind durchweg in lateinischer Sprache abgefaßt.

Es handelt sich in diesem Briefwechsel darum, die Herausgabe eines Werkes zu ermöglichen, welches Hoogeveen unter dem Titel: »Doctrina particularum linguae Grecae«, 2 Vol., 4°, verfaßte und welches ihn durch sechzehn Jahre beschäftigte.

Ingen-Housz setzte sich für die Sache mit größtem Eifer ein und seinen Ratschlägen und seiner Mitwirkung ist es vor allem zu danken, daß das Werk wirklich veröffentlicht wurde. Folgende Stelle bezeugt, welche Anhänglichkeit und Dankbarkeit Ingen-Housz seinem Jugendlehrer bewahrte: »Si res successum non sortitur speratum, quod incertum adhuc est, hoc saltem solatii mihi erit, quod occasionem nactus opportunam, ut mei in te studii et grati erga praeceptorem quondam meum animi testimonium saltem aliquod exhibere possim, officio meo haud omnino defuero« (Brief vom 12. Dezember 1766).

Ingen-Housz suchte auch Winkelmann für die Herausgabe des genannten Werkes zu interessieren. Winkelmann sagte seine Mitwirkung zu und erklärte sich bereit, in Italien Subskribenten für das Werk zu sammeln. Nach der traurigen Katastrophe, welche Winkelmann in Triest ereilte, wandte sich Ingen-Housz mit der Bitte an den Kardinal Albani, das Unternehmen unter seinen Schutz zu nehmen. In diesem Briefe drückt Ingen-Housz in bewegten Worten seinen Schmerz über den Verlust aus, den die Welt durch den Tod des großen Altertumsforschers Winkelmann erlitten hat.

Aus einer Briefstelle ist ersichtlich, wie tief Ingen-Housz in das Werk seines Lehrers eingedrungen war und wie sehr er des Griechischen mächtig gewesen sein mußte, da er Hoogeveen auf einige wahrscheinlich nur zufällig stehengebliebene Schreibfehler in den griechischen Texten aufmerksam machte.

In einem Briefe teilt Ingen-Housz (Wien, 20. Mai 1768) seinem Lehrer mit, daß ihm Kaiser Josef in seiner Wohnung einen zweistündigen Besuch machte und sich mit ihm eingehend, insbesondere über Impfung unterhielt.

Aus dem an Jantzon gerichteten Briefe erfährt man, daß sich dieser wegen eines die Jurisprudenz betreffenden Werkes an Ingen-Housz mit der Bitte wendete, dasselbe in den englischen Bibliotheken ausfindig zu machen. Ingen-Housz teilte ihm mit, daß er in den Londoner Bibliotheken das Werk nicht auftreiben konnte, es aber in Oxford gefunden habe.

Die k. k. Hofbibliothek besitzt auch ein im Nachlasse gefundenes ausgedehntes Manuskript, welches die lateinische Übersetzung zahlreicher Briefe enthält, die an Franklin in betreff der Elektrizität von verschiedenen Gelehrten gerichtet wurden.

2. An Ingen-Housz gerichtete Briefe, im Besitze des Herrn Dr. O. Freih. v. Mitis.

Der Inhalt dieser Briefe wurde im vorliegenden Werke mehrfach benutzt. Diese Briefe — 28 an der Zahl — enthalten aber noch manches, was in historischer Beziehung von einigem Werte ist, weshalb ich auf den Inhalt einiger dieser Briefe hier aufmerksam machen möchte.

Von Dimsdale befinden sich in dieser Sammlung vier Briefe. Alle von Petersburg und aus dem Jahre 1768 (10. Juli, 8. September, 16. November und 10. Dezember; immer alten Stils). Über die Impfung in Rußland, namentlich über die Heilerfolge bei Persönlichkeiten des Hofes und des Adels.

Ein ausführliches Schreiben von Pringle (London, 6. November 1772) betrifft Persönliches und Medizinisches.

Zwei Briefe von Needham (Brüssel, 25. September 1773 und 3. März 1774) enthalten Persönliches und Nachrichten über die Organisation der Akademie der Wissenschaften in Brüssel.

Fünf Briefe (1782—1786) von Schwedianer, praktischem Arzt in London. Enthalten Medizinisches. Sehr interessant ist ein Brief aus Paris, wohin Schwedianer zu einem Patienten berufen wurde, vom 1. Oktober 1782, worin eine Parallele zwischen dem Zustande der Medizin und Chirurgie in England und Frankreich gezogen wird, die sehr zu Ungunsten Frankreichs ausfällt. In demselben Briefe berichtet Schwedianer über einen Besuch bei Benj. Franklin der damals »an einer Art Lähmung« erkrankt war. Diese Briefe betreffen auch chemische und physikalische Gegenstände.

Von medizinischem Interesse sind die Briefe von Hucks (London 1768—1775), Ten Haaff (Rotterdam, 15. Oktober 1768) und Salomon de Mouchy (Rotterdam, 6. Oktober 1760).

Ein Brief de la Methrie's betrifft neue Beobachtungen über Gärung und Lavoisier's Untersuchungen über diesen Gegenstand.

Ein Brief von Edw. Nairne (London, 10. Jänner 1777) gibt Auskünfte über Konstruktion von Luftpumpen, ein Brief von Jonath. Stokes (Kidderminster, Worcestershire, 31. Oktober 1787) betrifft ein botanisches Werk des Absenders und Medizinisches, ein Schreiben von Landriani (13. April 1787) verschiedene naturwissenschaftliche Dinge und verbreitet sich unter anderem über ein damals eben erschienenes meteorologisches Werk.

Von Interesse ist auch ein ausführliches von J. H. Hassenfratz an Ingen-Housz gerichtetes Schreiben vom 2. Oktober 1791 (»im 3. Jahre unserer Freiheit«) wegen Schilderung der damaligen Zustände in Frankreich. Hauptzweck dieses Briefes ist, Ingen-Housz einzuladen, dem eben verstorbenen H. de Born in den Schriften der polysophischen Gesellschaft in Paris einen Nachruf zu widmen.

Sonst enthält diese Kollektion auch Briefe von P. Dorey, Lord Mahon ein ausführliches holländisches Schreiben über Holland von einem Anonymus und anderes.

3. Von Ingen-Housz geschriebene, im Besitze des Herrn Dr. O. Freih. v. Mitis befindliche Briefe.

Ein Brief an Mr. Wyte, London, Februar 1766.

Zwei Briefe an seine Frau, einer aus Paris vom 3. Juli (Jahreszahl nicht angegeben, aber zweifellos aus dem Jahre 1780) und ein späterer vom 10. Februar 1792 aus London. Der erstere dieser Briefe ist unter anderem deshalb interessant, weil darin ein dem Ingen-Housz in London bekannt gewordenes Verfahren zur Konservierung von grünen Bohnen angegeben ist, welches auf einer Sterilisierung beruht und mit dem viel später (1804) von Appert angegebenen, berühmt gewordenen Verfahren der Konservierung von Gemüsen, Früchten etc. im wesentlichen übereinstimmt. Er teilt in dem genannten Briefe genau das Verfahren mit und empfiehlt seiner Frau, dasselbe praktisch auszuführen. Die in dem Briefe enthaltenen genauen Angaben über Konservierung sind vielleicht in bezug auf die Geschichte der Konservierung von Nahrungsmitteln nicht ohne Interesse.

Sechsundzwanzig Briefe, gerichtet aus England an seinen Neffen, dem jungen Jacquin. Sieben dieser Briefe (aus dem Jahre 1790; vom 2. und 15. März, 7. und 26. Juni, 9. und 14. Juli, 17. August) sind nach Paris adressiert, wo sich Jos. v. Jacquin damals zu Studienzwecken aufhielt, die übrigen erreichten den Adressaten in Wien (datiert vom 10. Februar, 26. April und 17. Juli 1792; 15. März, 22. Oktober und 16. Jänner 1793; 16. Jänner und 25. Juni 1794; 8. März und 2. Dezember 1795; 7. März 1796; 5. Februar, 18. Februar, 26. Februar, 23. November und 27. November 1797; 24. Juli und 28. Juli 1798; endlich der letzte Brief, einige Monate vor dem Tode des Ingen-Housz geschrieben vom 1. Juni 1799).

Die meisten dieser Briefe sind sehr ausführlich gehalten. Soweit ihr Inhalt in den Rahmen dieses Werkes paßt, wurde auf denselben oben Rücksicht genommen. Es finden sich aber so viele interessante Daten medizinischen und naturwissenschaftlichen, namentlich chemischen Inhaltes in diesen Briefen vor, desgleichen auch Bemerkungen über politische und soziale Zustände, so daß es mir passend erscheint, auf diese, sowie auch auf die früher genannten, an Ingen-Housz gerichteten Briefe die Aufmerksamkeit zu lenken.

Im Besitze des Herrn Baron Dr. v. Mitis befinden sich auch Tagebuchaufzeichnungen des Ingen-Housz, zumeist privaten Inhaltes, doch auch mancherlei Daten, welche von mir verwendet werden konnten.

4. Anderweitige Briefe.

Ein Brief von Ingen-Housz an Benjamin Franklin, Wien, 16. November 1776 (englisch) und ein Brief des letzteren an ersteren vom 6. Juli 1785 wurde in der Auktion Schlosser (München 1882) erstanden. Die Besitzer dieser Briefe konnten nicht ausfindig gemacht werden.

Eine Kollektion, betreffend den Briefwechsel von Franklin und Ingen-Housz erschien im Autographenkatalog von Gilhofer und Ranschburg in Wien (Auktion VIII, 11. März 1901). Der Katalog bringt den Inhalt der Briefe

zum Teil wörtlich. In dieser Kollektion erscheint ein Brief von Franklin an Ingen-Housz vom 19. September 1796, worin ersterer letzteren beglückwünscht zu den Erfolgen der in Wien vorgenommenen Inokulationen und sich über die Bedeutung der Inokulation für das Land (Österreich) und die Menschheit überhaupt ausspricht. Ein Faszikel enthält Briefe von Franklin an Ingen-Housz über die politische Lage Amerikas und Konzepte von Berichten des letzteren an die Kaiserin Maria Theresia über die amerikanischen Kolonien und Erörterungen über ein an ihn gerichtetes Schreiben Franklin's über die europäische Lage. Diese Briefe, beziehungsweise Konzepte betreffen den Zeitraum 1777—1783.

Es ist nicht mehr festzustellen, wer in den Besitz dieser Schriftstücke gekommen ist. — Briefe von Ingen-Housz kamen meines Wissens in den letzten Jahren nicht in den Antiquariatshandel; wohl aber erscheinen jetzt noch hin und wieder an Ingen-Housz gerichtete Briefe in dem Autographenkatalog. So enthält der kürzlich von Gilhofer und Ranschburg in Wien ausgegebene Autographenkatalog Nr. 74 an Ingen-Housz gerichtete Briefe von Fontana (Florenz 1771), William Hunter (London 1783), J. B. Leroy (1783?), Kaj. Poor (Waitzen 1783) und Schraud (Lemberg 1785)[1]).

Über die obengenannten, im Besitze der Amerik. Philos. Gesellschaft in Philadelphia befindlichen Briefe, welche Ingen-Housz an Franklin gerichtet hat, sind mir noch nachträglich von Herrn Albert H. Smyth folgende Daten zugekommen. Sämtliche Briefe sind in englischer Sprache geschrieben (wie Herr Smyth besonders hervorhebt, in einem grammatikalisch richtigen

[1]) Die obengenannten Briefe von Fontana und W. Hunter sind in meinen Privatbesitz übergegangen. Der Brief des berühmten Florentiner Naturforschers ist sehr ausführlich (vier Folioseiten) und von historischem Interesse. Er enthält Daten über ein neues Nivellierinstrument und über eine neue Libelle, welche die früher konstruierten »Maschinen« dieser Art übertreffe. Weiters enthält der Brief Beobachtungen über die Entstehung von »Ergot« (Mutterkorn?) aus Getreidearten; auch anderweitige naturwissenschaftliche Mitteilungen. Fontana dankt in diesem Briefe dem Ingen-Housz für die erfolgreiche Verwendung am Wiener Hofe bezüglich der Aufbesserung seiner materiellen Lage. Ferner ist in dem Briefe noch die Mitteilung enthalten, daß der Großherzog ernstlich mit dem Gedanken umgeht, in Florenz eine Akademie der Wissenschaften zu gründen. Eingang und Schluß des Briefes sind in ungemein herzlichem Tone gehalten und es scheint, daß Fontana von der Persönlichkeit des Ingen-Housz bezaubert war. Schließt der Brief doch mit den Worten: »Lieben Sie mich so, wie ich Sie liebe.« Der Brief ist in italienischer Sprache geschrieben und trägt das Datum: Firenze, 20 Giugno 1771.

William Hunter's Brief, in englischer Sprache geschrieben, ist datiert: London, 4. Februar 1783. Dieses Schreiben enthält fast nur Persönliches, bezeugt aber die freundschaftliche Verehrung, welche der berühmte englische Anatom für Ingen-Housz hegt, und ist sofern von Interesse, als Hunter darin über seine numismatischen Sammlungen berichtet, namentlich über griechische Münzen und deren Bearbeitung. Er ist begierig, durch Ingen-Housz zu erfahren, wie Eckhel in Wien, bekanntlich der Begründer der Numismatik als Wissenschaft, über seine numismatischen Arbeiten urteilt.

Englisch). Sie reichen vom 4. Jänner 1777 bis zum 7. Jänner 1785 und betreffen wissenschaftliche, politische und persönliche Verhältnisse. In den Briefen wissenschaftlichen Inhaltes handelt es sich um Fragen der Elektrizität, um Konstruktion von Blitzableitern, um das angeblich magnetische Fluidum Mesmer's, um die Konstruktion von Luftschiffen, um Mittel gegen die Steinkrankheit und anderes mehr. Die Briefe politischen Inhaltes betreffen die politischen Zustände Amerikas und Europas und das anzubahnende Verhältnis Amerikas zu Europa.

Was endlich der Brief des Ingen-Housz an Khell anlangt, so ist derselbe deshalb interessant, weil darin einige Nachrichten über die Gründung des heute noch berühmten Hunter'schen Museums enthalten sind. Bis zum Jahre 1772 hat William Hunter auf dieses Museum die Summe von etwa 30.000 Liv. Sterl. gewendet. Es scheint anfänglich nicht ein ausschließlich anatomisches Museum geplant gewesen zu sein, da sich Hunter an Ingen-Housz wegen des Ankaufes einer Medaillensammlung wendet und letzterer setzt sich deshalb mit dem als Numismatiker erfahrenen Khell von Kellberg in Verbindung.

II. Akten.

1. Akten aus dem k. u. k. Haus-, Hof- und Staatsarchiv in Wien (Abteilung England).

Originalkonzept des Fürsten Kaunitz an den österreichischen Gesandten in England Grafen Seilern. Wien den 3. Martii 1768. Weisungen F. 157.

»An Herrn Grafen von Seilern.

Euerer E(xcellenz) verschiedene nacheinander eingelaufene Berichtschreiben wegen dortlands zur größten Vollkommenheit gebrachter Einbelzung der Blattern und darin fast allgemein gewordener Geschicklichkeit, habe ich insgesamt der Kaiserin-Königin Majest. vorzulegen unermangelt.

Allerhöchst Dieselben haben daraus nicht ohne zärtlichste Empfindung die besonders freundschaftliche Theilnehmung ersehen, welche des Königs Majestät an dem guten Erfolge Ihrer Majest. Absichten an Tag zu legen beliebt haben.

Und da die auf absonderlichen königlichen Befehl zusammengetretenen englischen Ärzte die einhällige Versicherung geben, es werde die Blattern-Einbelzung unter Beobachtung nämlicher Maaszregeln hierorts ebensogut als in England gelingen: so sind der Kaiserin-Königin Majest. versichert, nicht besser thun zu können, als des Königs freundschaftlichen Rath zur Auswahl eines solchen Arztes danknehmigst zu folgen, welcher erwähnte Regeln dortlands selbst erlernt, und in Ausübung gebracht habe.

Diesem zufolge haben Ihre Majest. entschlossen, dem, seit drey Jahren in England befindlichen Doctor Ingen-Housz, so zwar aus Holland gebürtig, aber sich in England, laut eingelaufenem Zeugnisse, mit dem besten Erfolge auf die Blattern-Einbelzung gelegt hat, antragen zu lassen, dieselbe hierlands einzuführen. Als zu welcher Auswahl Ihre Majest. unter anderm dadurch sind

bewogen worden, daß Sie des Königs freundschaftliches Anerbieten, dero ersten Leibarzt Herrn Middleton zu solcher Unternehmung hieher zu schicken, nicht hätten annehmen können, ohne Sr. Majestät und die königliche Familie wehrend solcher Zeit des vielleicht nöthigen Beistandes eines so geschickten Arztes zu berauben; und diesen würdigen Mann selbst bei einer so weiten, in seinem bereits erlangten Alter zu unternehmenden Reise und Luftveränderung in Gefahr zu setzen.

Ihre Majest. haben mir sonach anzubefehlen geruht, Euerer E. hiermit aufzutragen, vorbenannten Herrn Dr. Ingen-Housz den Vorschlag der von ihm hier einzuführenden Blattern-Einbelzung unverzüglich zu machen; die hierüber einzugehenden Bedingnisse mit ihm zu verabreden, und in Ihrer Majest. Namen zuzusagen; nach deren beförderter Feststellung aber, denselben hauptsächlich zu vermögen, daß er sich, wegen der zunehmenden Jahreszeit sobald als möglich hierher begebe.

Eure (E.) werden sich mithin die Bewirkung dieses allerhöchsten Befehls auf das Beste angelegen seyn lassen; und dabei nicht vergessen, Ihrer Majest. besonderen Dankesempfindungen für die, auch bei dieser Gelegenheit von des Königs Majest. beliebig gegebenen Freundschaftsproben in geziemenden Ausdrücken zu erkennen zu geben; wie auch denen Herren Leibärzten Middleton. Pringle und Duncan ihre willfährige Rathsertheilung und des ersteren eigene Anerbietung gebührend zu verdanken.«

(Marginalvermerk.)

(in dorso) »Schreiben an Herrn Grafen von Seilern, Wien den 4. Martii 1768,

Habe der königl. Majest. Ihro k. k. Majest. Dankgenehmigkeit für die so freundschaftliche Antragung höchst dero Leib-Arztes Middleton zur hiesigen Blattern-Einbelzung zu erkennen zu geben; und wird anstatt dem auf den Doctor Ingen-Housz angetragen.«

Schreiben des Grafen Seilern an den Fürsten Kaunitz. Original. England. Weisungen F. 156.

»Durchlauchtig Hochgeborener Reichsfürst. Gnädiger Herr.

Euer fürstlichen Gnaden schätzbarste Zuschrift vom 27. Hornung ist mir zur rechten Zeit, jenes aber vom 3. dieses erst vor zwei Tägen, folglich um 8 Täge zu spät zugekommen.

Nun war ich zwar einigermassen von dem Inhalte des letzteren schon vor 17 Tägen, durch die von dem Freiherrn von Nenny an mich unterm 20. des vorigen Monats erlassene Antwort, jedoch nur mit wenigen Worten, und dem Zusatze verständiget gewesen, daß ich das umständlichere davon allschon von Euer Fürstlichen Gnaden werde vernommen haben.

Die Eintreffung der ausführlichen Anweisung würde ich demnach nicht nur, wie es von mir geschehen, durch zwey darauf angelangte Posten, sondern vollständig abgewartet haben, wenn mir nicht immittels Herr Ingen-Housz eröffnet hätte, daß ihm der Greffier Fagl[1]) unter Versicherung seines ausdrücklichsten Beystandes sich zu Haag niederzulassen eingeladen, und nebst dem

---

[1]) Richtiger: Fagel.

Herrn General Clavaring vorgeschlagen habe, der Frauen Fürstinn von Anhalt-Dessau, welche das künftige Monat entbunden zu werden verhoffet, in dem darauf folgenden Maimonat die Blattern einzubelzen.

Bey solchen Umständen aber habe ich nicht zu fehlen geglaubet, wenn ich die mir in der Wesenheit gekannte allerhöchste Gesinnung ohne längeren Anstand vollziehen würde.

Des Königs Majest. habe ich demnach bereits vor acht Tägen in den lebhaftesten Ausdrücken jene ausnemende Verbindlichkeit beygebracht, welche Ihre Majestät die Kaiserinn Höchstdemselben für die in dieser Vorfallenheit bezeugte Freundschaft hegen. Ich gab ihnen nebstdem zu erkennen, dass, falls die auszuwählende Person in ihren Unternehmungen, wie man hoffte, glücklich seyn würde, man sich derselben vielleicht auch in den anderen Erbländern, mithin länger als man anfänglich vorhatte, bedienen dürfte, und da man Ihro Majestät Güte niemal dahin misbrauchen würde, dass Sie Sich des Herrn Middleton, dessen persönliche Umstände noch überdies ihm keine lange Abwesenheit gestatteten, lange Zeit berauben sollte, so schien mir am besten zu seyn, wenn ich den von dem Herrn Chevalier Pringle mir vorgeschlagenen Herrn Ingen-Housz nach Wien senden würde.

Seine Majestät geruhten solches mit dem Beyfalle zu begnädigen, legten diesem holländischen Medico ein sehr großes Lob bey und sagten, dass man mit ihm desto mehr zufrieden sein dürfte, als derselbe noch letzthin etliche hundert Personen mit dem glücklichsten Erfolge inoculiert habe, welchen letzten Umstand Sie vermutlich durch vorerwähnten Herrn Chevalier Pringle erfahren haben dürften.

Auf solche erhaltene königliche Begenehmigung habe ich nun mit dem Herrn Ingen-Housz die Bedingnisse festzustellen getrachtet, unter welchen derselbe die diesseitige Absicht, die ich ihm der mir gemachten Vorschrift nach klar und deutlich vorgetragen, ausführen wolle; nachdem ich aber denselben nicht habe vermögen können, sich auf eine andere Art, als dahin zu äussern, dass er sich mit dem, was man für gut und billig finden würde, begnügen werde, so habe ich, um da nieder (?) auf eine nähere und eigentliche Erklärung weiter dringen wollen, je mehrere Ursache ich zu hoffen habe, dass derselbe keine, am mindesten aber eine ausschweifende Forderung machen werde.

Ich habe indessen demselben zu Bestreitung der Reiseköster 60 Pfund Sterling verabfolgen lassen und mit ihm ausgemacht, dass er heute Nacht von hier nach Holland abgehen werde, allwo er zwölf bis vierzehn Täge um seine Sachen in Ordnung zu bringen brauchen dürfte, nach welcher Verrichtung aber er sodann seine Reise geradewegs nach Wien fortsetzen, und allda wo nicht zu Ende des eingehenden, wenigstens mit Anfang des darauffolgenden Monats Mai, wie ich hoffe, sich einfinden wird.

Euer Fürstl. Gnaden empfehle ich mich gehorsamst und beharre mit unveränderlichem Respecte

Euer Fürstl. Gnaden

(eigenhändig) unterthänigst gehorsamster Diener

Christian August Graf von Seilern.

London den 29. März 1768.

Aus einem Berichtschreiben des österreichischen Gesandten in Holland v. Reischach an den Fürsten Kaunitz de dato Haag, den 15. Aprilis 1768. (Original im k. k. Haus-, Hof- und Staatsarchiv in Wien. Holland. Berichte F. 45.)

»Durchlauchtigster Reichsfürst.

Gnädiger Herr etc. etc.

— —

G. Vor 3 Tagen hat sich ein von London anhero gekommener Medicus, der sich Johann Ingen-Housz nennet, von Breda aber in Holland gebürtig und catholischer Religion ist, bei mir gemeldet, und mir zu erkennen gegeben, dass er durch den k. k. Pottschafter, Herrn Grafen von Seilern, nach Wien wegen allda vorhabender Einrichtung der Inoculationskunst abgesendet werde, auch allda längstens gegen den 8. künftiges Monats einzutreffen gedenke. Er scheint ein sehr vernünftiger, viele Wissenschaft besitzender, ganz modester Mann zu sein. Da er von hier sogleich seine Reise über Breda und Brüssel nach Wienn fortzusetzen entschlossen war, so habe demselben zu solchem Ende einen Passeport mitgetheilet.

... Euer fürstl. Gnaden

(eigenhändig:) unterthänigst gehorsamster Diener

Freiherr von Reischach.

Haag de dato 15. Aprilis 1768.«

Originalnotiz im k. k. Haus-, Hof- und Staatsarchiv in Wien. Hofprotokoll 1767—1768. Fol. 206.

»Hofordonanz an die k. auch k. k. Hof-Kammer.

Demnach die Röm. Kaiserl. etc. unsere allergnädigste Frau zufolge der ordnungsmässig von dero obersten Kammerer amtswegen anhero abgegebenen Anzeige den Johann Ingen-Housz zu dero Leib Medicum mit einer jährlichen Hofbesoldung per 5000 fl. vom 14. des letztabgewichenen Monates Maii anfangend, in die würkliche Dienst-Leistung allerhöchst gefällig auf und anzunehmen geruhet;

Als wir solches einer etc.

Wien den 5. December 1768.«

K. k. Haus-, Hof- und Staatsarchiv. Staatsacten $\frac{2174}{1769}$. Original.

»Protocoll der Deputation in Sanitätssachen, de dato 28. Mai 1769.

Über die Frage: Wie in Steyermark die Einimpfung der Blattern zu befördern und dem Publico das hegende Vorurtheil gegen ein so heilsames, die Erhaltung vieler tausend Menschen zur Absicht habendes Mittel, zu benehmen sei? ist sub dato 2. May der Bericht des Gubernii eingelaufen.

Der Sanitäts-Commissions-Assessor Dr. ... (unleserlich) hat in Vorschlag gebracht:

1mo Dass arme Kinder onentgeltlich inoculirt, während der Kur in allem verpflegt und überdies beschenket werden möchten. Allenfalls sei die Inoculation successive mit denen in dem Armenhause verpflegenden Kindern vorzunehmen.

2do Würde der Vorgang des Adels zur Aufmunterung des übrigen Publici gereichen.

3tio Könnten vorzüglich die Medici selbst die heilsame Absicht, durch deren Anrühmung und Benehmen der Vorurtheile unterstützen.

Bei der Sanitäts-Commission und dem Gabernio hat Graf Sauer die Sache eifrigst unterstützt, jedoch eingerathen, den Chirurgen Bock nochmals hier zu Wien wohl prüfen und demnächst durch selbiges andere Chirurgen auch die Landbader unterrichten zu lassen.

Die Majora haben vermeinet, dass nebst dem Bock, noch ein anderer geschickter Chirurgus herauszusenden sei, um den vollkommenen Unterricht zu empfangen und solchen allenfalls auch auf dem Land weiter verbreiten zu können.

Die Sanitäts-Deputation stellet alles anheim nachdem sie bis anhero in dieser Sache keinen Einfluss gehabt habe und auch allhier die Inoculation den eigenen Ermessen der Eltern, oder anderen betreffenden Parteien lediglich überlassen werde.

Opinio: Nach meinem geringen Ermessen wäre der Protomedicus Baron von Swieten hierüber zu vernehmen.

Gelber m. p.

Den 31. Mai 1769.«

»Die Allerhöchste Intention ist niemalen dahin gegangen, die *inoculation* oder Einimpfung der Blattern in ihren Ländern anzubefehlen; nachdem aber die Artzney-Wissenschaft in nichts anderem als in der Erfahrung bestehet, diese aber in fremden Ländern aber durch viele Jahre, der Zeit aber, nicht allein allhier in Wien, sondern auch in den mehrsten deutschen und anderen Ländern gezeuget hat, dass von 100 Kindern vielleicht nicht 2 gestorben, oder sonst verunglückt worden, wohingegen durch die sonst überkommenen Blattern, wenigstens 30 gestorben sind und auch das gefasste Vorurtheil sich noch nicht geändert hat, alsz ob die natürlichen Blattern nachgekommen seien und wenn es bei ein oder anderen wirklich geschehen wäre, so ist es bekannt, dass es auch Beispiele, obwohlen Selten gebe, dass die natürlichen Blattern zweimal gekommen seyen.

Ich erachte es eher sehr nützlich und wünschlich zu seyn, wenn in Steyer und in den anderen Erbländern, diese einimpfung der Blattern ohne Zwang, eingeleitet und eingeführt würde; da nun das J. Ö. Gubernium und die Sanitäts-commission in Steyer, selbst auf diesen Gedanken verfallen sind und hiewegen einige Vorschläge machet, glaube ich, dass Ihro Mayst. zum Nutzen des Staates kein anstand nehmen werden, die wenigen unkösten, die sich meines erachten auf 4 oder 500 fl. belaufen können, und allermildest zu verwilligen und mir scheinte es sicherer zu seyn, wenn ein in dem werk verständig und erfahrner von hieraus, nach Grätz geschicket würde, welcher diejenigen, die hierzu eine geschicklichkeit und eine Lust bezeigen, unterweisen und bei der ersten Unter-

nehmung, von Waisen und anderen armen Kindern gegenwärtig seyn könnte: bin aber auch nicht entgegen, wenn nach dem Schluss des vorstehenden *voti*, der Freiherr von Swieten vorher vernommen werden will.

Mir ist es nicht frembd, wenn die *ordinarii medici*, dafür keine Neugung bezeugen, massen denselben, wenn diese *inoculation* ausgebreitet wird, an ihrem Verdienst sehr vieles entgehen wird.

Den 1ten Juny. Stupan m. p.«

»Ich bin mit vorstehendem *Voto* gänzlich verstanden, und da Ihro Mayst. selbsten lezthin zu erwähnen allergn. geruhet haben, dass bei der *inoculation* gar keine *praeparation*, oder sonderliche *praxis* erforderlich sey, so könnte zwar die Abschickung einiger *Medicorum* und *Chirurgorum* erspahret werden; jedoch scheint sollche sehr dienlich zu seyn, um die Vorurtheile zu überwinden und das Vertrauen zu vermehren.

Den 6ten ejusd. Binder m. p.«

Ebenmässig mit dem zweiten *voto* verstanden.

Unterschrift unleserlich.

»In der Sache selbsten bin ich auch mit dem zweiten *voto* verstanden.

Ich halte aber für das kürzeste, und weniger kostbahrste, wenn der Bock aus Graz hieherberufen und ihm die unterweisung gegeben würde; über welchen Umstand jedoch noch Baron von Swieten vernommen werden könnte.

Den 7ten empfangen ad expd. Blümegen m. p.«

Billett an Graf Chotek.

»Es wird der Ingenhus auf seiner ruckrayse aus Welschland in Trieste, Görz, Laybach, Clagenfurth und Graz sich auf ein paar Täge einfinden, welches den betreffenden Landes-Stellen vorläufig bekannt zu machen ist, damit die *medici* und *chyrurgi*, die in der *inoculation* der Blattern den unterricht einzuhohlen verlangen, an selben angewiesen werden.

Blümegen m. p.«

Auf den Vortrag.

»Nachdem der Ingenhus auf seiner ruckrayse aus Welschland in Trieste, Görz, Laybach, Clagenfurth und Graz sich auf ein paar Täge einfinden wird, so habe der Böheimb. etc. Canzlei untereinstem mitgegeben, solche den betreffenden Landes-Stellen vorläufig bekannt zu machen, damit die *medici* und *chirurgi*, die in den inoculationen der Blattern den unterricht einzuhohlen verlangen, an selben angewiesen werden.«

---

2. Akten aus dem Archiv des k. u. k. Reichsfinanzministeriums in Wien.

Wie oben (pag. 48) angeführt wurde, ist der Gehalt des Ingen-Housz während seines letzten Aufenthaltes in England eingestellt worden.

Ingen-Housz reklamiert seine Ansprüche auf die normalen Bezüge.

Darüber liegen folgende Akten vor:

»Z. 3101 (58) k. k. Finanz-Hofstelle an das allgemeine Kammeralzahlamt Wien, 6. November 1798.

Joh. Heinr. Stametz et Comp. als Bevollmächtigter des Joh. Ingen-Housz bittet unter dem 30. Oktober 1798 um Flüssigmachung des Gehaltes seines Clienten.«

Im April 1798 wurde die Besoldung des Ingen-Housz eingezogen, da nach einer allgemeinen Verordnung die aus Mitteln des Hofstaates gewährten Bezüge nur dann ausbezahlt werden dürfen, wenn die Betreffenden in den k. k. Erbländern sich aufhalten. Diese Verfügung hatte die Pensionisten im Auge. Ingen-Housz ließ durch seinen Wiener Bevollmächtigten erklären, dass er noch im Dienste sich befinde, aber wegen Krankheit seinen Aufenthaltsort in England nicht verlassen könne.

Aus der Eingabe an die k. k. Finanzhofstelle geht hervor, daß seit dem Aufenthalte des Ingen-Housz in England er seiner in Wien weilenden Gattin die Hälfte seines Gehaltes abgetreten hat und ferner werden dann die freiwilligen Gaben angeführt, die er aus seinem Gehalte nebst der Kriegssteuer von jährlich 1258 fl. für Staatszwecke gewidmet hat. Endlich wird in diesem Gesuche angeführt: »Ist derselbe mit mündlicher allerhöchsten Begenehmigung Sr. k. u. k. Majestät zur Pflege seiner geschwächten Gesundheits-Umstände von hier (Wien) nach London abgereist.«

Der von J. v. Sonnenfels gezeichnete Bescheid lautet:

»Dem derzeit in London sich aufhaltenden k. k. Leibarzt Joh. Ingen-Housz sein in jährlich fünftausend Gulden bestehendes Gehalt, als auch das Hofquartiergeld von zweihundert und sieben Gulden fernerhin und bis auf weitere Verordnung abzufolgen.«

»Z. 3312 (31) 5. November 1799.« Nach der Anzeige, daß am 7. September 1799 Ingen-Housz mit Tod abging, werden seine Bezüge eingestellt. Diese Bezüge werden hier als »Pension« bezeichnet. Es ist aber aus keinem Akt ersichtlich, daß er in den Ruhestand versetzt wurde.

Es geht aber aus dem Akt klar hervor, daß Ingen-Housz bis ans Lebensende im Genuß jener Bezüge blieb, welche ihm durch die Kaiserin Maria Theresia zugewiesen wurden.

---

3. Akten aus dem Archiv des k. k. Landesgerichtes in Wien.

In den »Magistratsakten« befindet sich die Verlassenschaftsabhandlung des Ingen-Housz, welche in Wien zwischen 1800 und 1802 durchgeführt wurde.

Aus diesen Akten geht zunächst mit Bestimmtheit hervor, daß Ingen-Housz nach dem »Register for Burials at Calne in Wiltshire« am 9. September 1799 beerdigt wurde. Die Bestätigung der Richtigkeit des Registers erfolgte am 5. November 1799 durch den damaligen Vicar of Calne Th. Greenwood.

Die Akten enthalten eine legalisierte Übersetzung des letzten Willens des Ingen-Housz. Das Original befindet sich in Breda. Am Schlusse der Übersetzung heißt es: »Die Municipalität der Stadt Breda erklärt hiermit, dass die vorstehende Abschrift von uns collationirt und in allem mit dem Original über-

einstimmend befunden wurde. Unterfertigt auf Befehl: A. G. Papendrecht. Secret. Breda den 27. Jan. 1800 im sechsten Jahre der Batavischen Freiheit.«

Das Testament wurde am 4. März 1785 in Wien verfaßt.

Der Eingang lautet:

»Im Namen der heiligen Dreifaltigkeit.

In Anbetracht der Ungewissheit der Sterbestunde habe ich beschlossen bei voller Gesundheit an Leib und Geist mein Testament auf folgende Art zu machen:

1. Ich empfehle meine Seele Gott ihrem Schöpfer und will, dass mein Körper ohne Gepränge in der Pfarre, wo ich sterben werde, begraben werde.

2. Für die Ruhe meiner Seele sollen zwölf Messen in der Kirche meiner Pfarre gelesen werden, wozu ich 24 Gulden bestimme.

3. Zur Normalschule legire ich 800 fl. . . .«

Aus dem weiteren Inhalte des höchst sorgfältig und umsichtig verfaßten Testaments geht hervor, daß Ingen-Housz seiner Gattin den Nutzgenuß seines Vermögens, bestehend in 27.040 fl. an Wertpapieren und Bargeld, ferner in anderen Wertgegenständen, alles zusammen im Werte von zirka 30.000 fl., zuspricht und nach deren Ableben seinem Bruder Louis in Breda oder, wenn dieser gestorben sein sollte, dessen Witwe Maria Joh. Stuyck zuspricht.

Da Ingen-Housz seinen Bruder, wie oben erwähnt wurde, überlebte, so wäre sein Vermögen nach dem Tode seiner Witwe seiner Schwägerin zugefallen. Diese entsagte aber, wie aus der Verlassenschaftsabhandlung hervorgeht, ihrem Anspruche zugunsten ihrer neun Kinder.

Für den Fall, als seine Gattin vor ihm sterben sollte, setzt er ein beträchtliches Legat seinem Schwager Nik. Freih. v. Jacquin aus, »als Erkenntlichkeit jener Zuneigung, welche er und seine Familie mir immer bezeugt haben«.

Jedem Diener werden 200 fl., jeder Magd 100 fl. zugesprochen.

Am 12. Juli 1798 schrieb er eigenhändig folgendes Kodizill:

»In Anbetracht der Treue und Ergebenheit meines Dieners Dominik Tadé, gebürtig in Parma, für mich, vermache ich ihm eine Leibrente von 150 fl. W. W. jährlich, welche nach dem Tode meiner Gattin auf jährlich 250 fl. vermehrt werden soll.

Obwohl der Anton Schitar aus Triest, einst mein Bedienter, jetzt nicht mehr in meinen Diensten steht, vermache ich ihm 300 fl. ausser den 200 fl., welche in meinem Testamente ihm schon vermacht sind.«

Der Verlassenschaftsabhandlung liegt noch der Heiratskontrakt bei. Derselbe wurde am 24. November 1775 ausgefertigt. Als Beistände fungierten Nik. Jos. Edler von Jacquin (der Bruder der Braut Agathe Maria Jacquin) und Sebastian Jacquet.

Auch ein vollständiges Verzeichnis der Bücher zum Zwecke der gerichtlichen Schätzung liegt im Akt. Die Bibliothek umschloß 746 Bände, welche auf 460 fl., 50 kr. geschätzt wurden.

Medizinische und naturwissenschaftliche Werke herrschen vor. Aber seine Liebe für die altklassische Literatur kommt in dem Bücherverzeichnisse auch zum Ausdrucke. Wir finden verzeichnet die Werke von Homer, Plato, Xenophon, von Plautus, Terenz, Catull, Virgil, Horaz, Martial und Juvenal; von Cicero, Cornelius Nepos, Sallust, Seneca, Tacitus.

Aus der Verlassenschaftsabhandlung geht auch hervor, daß die letzte Wohnung des Ingen-Housz in Wien sich befand: Stadt Nr. 152.

III. Druckschriften.

Österreichische Biedermanns-Chronik. Ein Gegenstück zum Phantasten- und Prediger-Almanach. Freiheitsberg, im Verlage der Gebr. Redlich, 1784. Nach Wurzbach wurde das Buch in Linz herausgegeben.

In diesem Buche werden jene Persönlichkeiten besprochen, welche zur Zeit der Kaiserin Maria Theresia und des Kaisers Josef II. in Österreich lebten und »mittelbar oder unmittelbar an der Vertilgung von Vorurtheilen, Missbräuchen und des Aberglaubens theilgenommen haben, die gute Sache eifrig unterstützten und der Welt bekannt gemacht haben«.

Das Buch war die Antwort auf eine Schrift, in welcher jene Männer hervorgehoben und als Stütze des Staates und der Gesellschaft hingestellt wurden, »welche der vernünftigen Aufklärung des Volkes widerstrebten«.

Daselbst ist pag. 106 zu lesen: »Ingenhousz (Johann) k. k. Hofrath und Leibmedicus zu Wien. Ein ächter Gelehrter und großer Physiker, eine Zierde Wien's und ein — Biedermann.«

Das Buch zählt in der Tat die besten Männer der theresianisch-josephinischen Zeit auf, zum Beispiel, um nur von Gelehrten zu sprechen, Gerhard van Swieten, Nikol. Jos. Jacquin, Sonnenfels, den gelehrten Benediktiner zu Kremsmünster, Begründer der dortigen Sternwarte, Fixlmillner, Franz Zeiler und andere.

Dictionnaire des sciences médicales. Biographie médicale. T. V. Paris 1822, pag. 327-328.

Hier heißt es bezüglich des J. Ingen-Housz: Berühmter holländischer Naturforscher und Chemiker. Es sei nicht bekannt, wo er seine medizinischen Studien machte. Der Aufenthalt in England wird berührt und hervorgehoben, daß Pringle sein großes Talent erkannte und ihn zur Ausführung der Impfung an die Kaiserin Maria Theresia empfahl. Er erwarb sich in Wien als Arzt große Verdienste, war auch seines gediegenen Charakters wegen von der Kaiserin geschätzt und genoß eine Vertrauensstellung bei Kaiser Josef II. Weiter heißt es hier, daß Ingen-Housz nur einige Jahre in Österreich blieb und daß er zunächst nach Holland und schließlich nach England zurückkehrte, wo er zu Bowood am 9. September 1799 starb. Es werden die wichtigsten seiner Arbeiten aufgezählt und die physikalischen (Elektrizität, Wärmeleitung der Metalle etc.) in den Vordergrund gestellt. Er entdeckte, heißt es weiter, die Ausscheidung des Sauerstoffes durch die Pflanze infolge Einwirkung des Lichtes. Nach der dort gegebenen Darstellung hat es den Anschein, als würde Ingen-Housz in betreff der Ernährung nur das bestätigt haben, was Th. Percival gefunden. Es wird endlich angegeben, daß Ingen-Housz der erste gewesen sei, welcher den Gebrauch der Kohlensäure in die Medizin einführte.

Holländische Enzyklopädie von A. Winkler Prins[1].

Hier wird angegeben, daß Ingen-Housz in Leyden studierte. Berufung nach Wien wie im Dictionnaire d. s. méd. Er erhielt bis zu seinem Tode einen

[1]) Dieses Werk war mir nicht zugänglich. Herr Dr. Dijkgraf im Haag hatte die Güte, mir eine Abschrift der in diesem Werke enthaltenen Biographie des Ingen-Housz zukommen zu lassen.

Jahresgehalt von mehr als 7000 Gulden. 1781 besuchte ihn Kaiser Josef II. mit dem Großfürsten und der Großfürstin von Rußland in seiner Wohnung. Er reiste 1797 nach England, um seiner schwankenden Gesundheit halber die dortigen Ärzte zu konsultieren, wo er am 7. September 1799 in Bowood Park verschied. Hier befindet sich auch die unrichtige Angabe, daß Kaiserin Maria Theresia ihm den Freiherrnstand verlieh. Es folgt eine summarisch gehaltene Übersicht seiner wissenschaftlichen Abhandlungen. Seine beiden die Pflanzenphysiologie betreffenden Hauptwerke werden nicht genannt.

Biographisch Woorderboek der Nederlanden. T. IX, pag. 22.

Ein kurzer Artikel über J. Ingen-Housz von Van der Aa, der nichts wesentlich Neues bringt. Hier befindet sich unter anderem die öfter reproduzierte Angabe, daß Lord Lansdowne auf dessen Landsitze Ingen-Housz starb, dessen Grab er mit einem Gedenkstein schmücken ließ.

Emil Winkler. Geschichte der Botanik. Frankfurt a. M. 1854, pag. 11.

Die Hauptdaten aus dem Leben des »Johann Ingenhousz« richtig angegeben, nur wird er hier als geborener Belgier bezeichnet, eine irrtümliche Angabe, die auch in einige andere Werke übergegangen ist.

Nouvelle biographie générale. T. 25. Paris 1858, pag. 863 - 864.

Die bekannten Lebensdaten sind auch hier reproduziert. Weiter heißt es, daß Ingen-Housz von Kaiser Josef II. sehr geschätzt wurde, welcher ihn oft in seinem Arbeitskabinett besuchte und mit Interesse seinen Experimenten folgte. Irrig ist die Angabe, daß er sich nur kurze Zeit in Wien aufgehalten habe und hierauf nach Holland zurückgekehrt sei, nachdem er Frankreich und Holland besucht hatte.

Über seine Leistungen ist hier angegeben: Er hat zuerst die Glasscheiben bei der Konstruktion von Elektrisiermaschinen angewendet, bestimmte die Geschwindigkeit, mit welcher die Wärme sich in den Metallen fortpflanzt, bestätigte die Versuche des Thomas Percival über die Ernährung der Gewächse, entdeckte die Ausscheidung des Sauerstoffes grüner Pflanzen im Lichte und die Kohlensäureausscheidung im Dunkeln. Er war der erste, welcher den Gebrauch des reinen Sauerstoffes in die Medizin einführte.

Die Aufzählung der Werke des Ingen-Housz ist sehr unvollständig. Der Artikel ist signiert mit V. R. Als Quelle wird angegeben Rose, New Biogr. Diction. London 1848.

Poggendorff. Biographisches Handwörterbuch. Leipzig 1863, pag. 1170.

Die Schreibweise des Namens ist nicht richtig, nämlich »Ingen-Houss (Ingenhousz)«. Auch die Angabe, daß er seit 1767 größtenteils in England lebte, ist nicht richtig. Enthält ein Verzeichnis der wichtigeren seiner physikalischen Arbeiten.

Wurzbach. Biographisches Lexikon des Kaisertums Österreich. Bd. X (1863). Wien, pag. 207 ff.

Enthält die bekannten Lebensdaten, hauptsächlich nach der »Nouvelle biographie générale«, ferner die Berufung an den österreichischen Hof über

Empfehlung Pringle's im Jahre 1768, um die kaiserlichen Prinzen zu impfen. Wie lange er sich in Wien aufhielt, ist aus dieser kurzen Biographie nicht zu entnehmen; es heißt hier nur, daß er noch im Jahre 1785 in Wien war. Hinweis auf das Porträt des Ingen-Housz von Cunego und daß zwei Pflanzengattungen nach ihm benannt wurden. Eine derselben (ein Komposite) mußte natürlich eingezogen werden (sie heißt jetzt *Balbisia*); hingegen blieb das Malvaceengenus *Ingenhouszia* aufrecht. Verzeichnis der Werke und Abhandlungen wie in den früher zitierten Schriften unvollständig.

Het leven van Dr. Jan Ingen-Housz, Geheimraad en Lijfarts van Z. M. Keizer Josef II. van Oostenrijk, geschetst door Dr. M. J. Godefroi (Overgedrukt uit de Handelingen het Provinziaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant. Jaar 1875.) 's-Hertogenbosch. Gebroeders Muller. 1875; 35 pag. 8°.

Es ist die ausführlichste bisher veröffentlichte Biographie des Ingen-Housz. Dieselbe wurde veranlaßt durch einen Verwandten der Ingen-Housz'schen Familie, Jonkh. Mr. H. A. de Grez, Distriktskommissar von Nord-Brabant, welcher den Wunsch äußerte, daß eine kurze, aber wahrheitsgetreue Lebensschilderung des Jan Ingen-Housz verfaßt werde, um die Unrichtigkeiten, welche über das Leben und Wirken dieses Mannes in mehreren Schriften vorkommen und überhaupt in Umlauf sind, endlich zu beseitigen. Dr. Godefroi hat sich dieser Aufgabe untergezogen, wobei er durch de Grez unterstützt wurde, der die in seinem Besitze befindlichen Schriftstücke und Briefe (»eenige bescheiden en brieven«) dem Verfasser zur Verfügung stellte.

Diese Biographie beschreibt auf Grund der zuletztgenannten Dokumente das Leben, aber auch das wissenschaftliche und ärztliche Wirken des Gefeierten, wobei aber, da der Verfasser dem ärztlichen Stande angehörte, das letztere, insbesondere die Tätigkeit des Ingen-Housz als Impfarzt verhältnismäßig stark betont wird.

Godefroi weist in seiner Schrift darauf hin, wie wenig die Leistungen des Ingen-Housz selbst in Holland bekannt waren, indem zum Beispiel in einer Gedächtnisrede auf Volteren bei Besprechung der Entdeckung der Sauerstoffausscheidung der Pflanzen im Sonnenlichte Ingen-Housz nicht nur auf gleiche Stufe mit Priestley, sondern mit den Niederländern (Deimann Troostwijk, van Marum, Barneveld und anderen) gestellt wurde. Auch auf andere ähnliche historische, Ingen-Housz betreffende Irrtümer wird dort hingewiesen. Die Hauptwerke sind aufgeführt; ferner findet sich eine fast vollständige Aufzählung der Arbeiten des Ingen-Housz, welche derselbe in holländischer Sprache veröffentlicht hat.

J. Ingen-Housz. Eine gleichfalls in holländischer Sprache verfaßte Lebensbeschreibung von M. Treub, erschien im Jahre 1880 in Nr. 9 der Zeitschrift »De Gids«. 23 pag. 8°.

Der biographische Teil dieser Schrift stützt sich hauptsächlich auf die obengenannte Schrift von Godefroi. Ausführlicher als in der zuletztgenannten Lebensbeschreibung behandelt der Verfasser die Leistungen des Ingen-Housz auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie. Im wesentlichen nimmt hier der Verf. den Standpunkt ein, welchen Sachs in seiner Geschichte der Botanik vertritt.

Doch treten uns in dieser Schrift auch völlig selbständige Urteile über Ingen-Housz und seine Gegner entgegen.

Dem Streite zwischen Ingen-Housz und Senebier wurden folgende sehr berechtigte Sätze gewidmet, die ich hier in deutscher Übersetzung folgen lasse: »Vielleicht wäre Ingen-Housz nicht dazu gekommen, selbst auf den ‚luftverderbenden' Einfluß der Pflanzen zurückzugreifen, wenn nicht gerade in dieser Richtung seine Mitteilungen heftig kritisiert worden wären. Gegen den ‚luftverbessernden' Einfluß der Blätter unter der Einwirkung des Sonnenlichtes, wie dies aus den Proben von Ingen-Housz hervorgegangen war, wurde nur sehr wenig eingewendet; man fand diesen Einfluß ‚sehr natürlich'; ein Autor, Senebier, ging sogar so weit, zu erklären, daß er sich schon zwei Jahre vorher ‚gedacht' hätte, daß es wohl so sein müßte, wonach er auch weiters von den Proben und Resultaten des Ingen-Housz keine Erwähnung mehr machte. Gerade unter denjenigen, welche den ‚luftverbessernden' Einfluß der der Sonne exponierten Blätter anerkannten, waren die wütendsten Gegner des ‚luftverderbenden' Einflusses, den die gleichen Pflanzenteile, der Sonne nicht ausgesetzt, ausüben. Man sagte: ‚Wenn die Pflanzen im Dunkeln eine mefitische Ausscheidung in die sie umgebende Luft verbreiten, dann würde daraus folgen, daß Gott Sachen geschaffen hätte, die uns tagsüber Gutes und nachts Böses tun.' Daß Ingen-Housz — fährt Treub fort — sich durch diese logische Folgerung nicht bewegen ließ, seine Proben als unrichtig zu betrachten und die Resultate zu verschweigen, erweckte einen Sturm von Entrüstung. Seine Behauptung wurde als ‚eine tatsächliche Mißachtung der Natur und ihrer erhabenen und weisen Einrichtungen' erklärt und man fügte die Drohung hinzu, daß die Natur sich für eine solche Mißachtung rächen werde. Auf diese und ähnliche Beschuldigungen und Drohungen hin wußte Ingen-Housz nichts Besseres zu tun, als seine Proben zu wiederholen. Sie führten ihn immer wieder zu denselben Resultaten.«

Eine schöne kritische Bemerkung hat Treub in seiner Schrift über Ingen-Housz eingestreut, welche ich hier nicht unerwähnt lassen will.

Treub sagt (pag. 21): »Vor sehr kurzer Zeit hat ein junger deutscher Botaniker, Wortmann, gemeint, behaupten zu dürfen, daß der aus der Luft aufgenommene Sauerstoff bei der Kohlensäurebildung der Pflanzen keine Rolle spielt. Er kommt zu diesem Schlusse, weil ein Pflanzenteil in einem kleinen abgeschlossenen Raume oder im luftleeren Raume einer langen Barometerröhre (Toricelli'sche Leere) am Leben bleibt und fortfährt, Kohlensäure abzuscheiden, obwohl kein freier Sauerstoff dem Pflanzenteile zur Verfügung steht. Es geht hieraus hervor, daß der deutsche Naturforscher nicht wußte, daß schon Ingen-Housz mit dem gleichen Apparat die gleiche Probe vorgenommen hat (Versuche mit Pflanzen, Wien 1788, Bd. II, pag. 122). Ingen-Housz hat jedoch aus seinen Experimenten nicht derartige weitgehende Folgerungen abgeleitet; er war überhaupt ein viel zu geübter Beobachter, um nicht zu wissen, daß Erscheinungen, an einem Organismus wahrgenommen, der sich unter ganz abnormalen Verhältnissen befindet, nur sehr selten und dann nur teilweise zur Aufklärung der normalen Lebenserscheinungen beitragen können.« Vgl. hierzu oben pag, 127.

Treub schließt seine Schrift mit folgenden Worten: »Vollständig wahr bleibt, was vor etwa zwei Jahren von einem niederländischen Botaniker gesagt

wurde: daß wir nicht ohne ein Gefühl nationalen Stolzes daran erinnern dürfen, daß es ein Niederländer war, der die Grundlage für die heutige Lehre von der Nahrung und Atmung der Pflanzen geliefert hat.«

Jan Ingen-Housz (mit Porträt). Door Dr. H. W. Heinsius. Diese Biographie erschien in der holländischen Zeitschrift »Album der Natuur« 1897. 15 pag. 8°.

Der Verfasser leitet seine kurze Biographie mit der Bemerkung ein, daß in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts einige Holländer als Naturforscher hervorragten, wie Deiman, Paets van Troostwijk und van Marum. Die Namen dieser Männer seien in Holland bekannt; aber weniger bekannt trotz seiner großen Leistungen sei Ingen-Housz und der Verfasser hofft, durch seine Biographie die Aufmerksamkeit auf diesen Mann zu lenken, auf den seine Landsleute allen Grund haben, stolz zu sein.

In bezug auf das Leben und Wirken des Ingen-Housz enthält diese Schrift zumeist nur die schon durch Godefroi und Treub bekannt gewordenen Daten.

Chev. M. A. Snoeck, Médaillon unifance, érond, coul du Docteur Jean Ingenhousz. Revue belge de numismatique 1897.

Der Verfasser beschreibt die in seinem Besitze befindliche Medaille [1]), welche 1779 in England, wahrscheinlich anläßlich der Wahl des Ingen-Housz in die Royal Society angefertigt wurde, und gibt einige biographische Daten.

Beschreibung der Medaille: Cuivre. Module 86 *mm* au muntmeter Stephanik. Legende: J. Ingenhousz Cons. aul. et Archiat. Caes. Roy. Soc. Lond. Socius MDCCLXXIX.

Zitiert in van Loon, pag. 484.

Außer der Beschreibung der Medaille, welche auf einer der Abhandlung beigegebenen Tafel abgebildet ist, enthält die kleine 3 pag. umfassende Schrift noch einige auf J. Ingen-Housz bezugnehmende Daten, von welchen die sonst nicht zu findenden hier folgen.

Jean Ingenhousz (fortlaufend so geschrieben, also abweichend von der in der Familie bis jetzt üblichen) de la famille Ingenhousz, septentrional, qui porte d'azur à une fleur de lis d'argent.

Wurde in Leyden zum Doktor der Medizin promoviert. (Nicht richtig.)

Irrtümlich ist die Angabe, daß er nach der Inokulation der kaiserlichen Prinzen in Wien nach London zurückkehrte.

Seine Witwe starb zu Wien 1805 (nicht richtig; sie starb am 7. November 1800 laut Wiener Zeitung 1800, pag. 3825).

Life of William, Earl of Shelburne, afterwards first Marquess of Lansdowne. With Extracts fiom his papers and correspondence. By Lord Edmond Fitzmaurice. London, Macmillan and Co. 1876. T. III, pag. 446 ff.

Hier heißt es unter anderem: »Eine andere in der Gesellschaft von Bowood wohlbekannte Erscheinung war der gefeierte holländische Arzt Ingen-

[1]) Eine Bronzegußkopie befindet sich im Besitze eines Neffen des Herrn Dr. J. F. Ingen-Housz in Herzogenbusch, des Herrn van Rijkeworsel ebendaselbst. Auf meine Bitte wurde mir diese Medaille als Behelf für das zu errichtende Standbild unseres Ingen-Housz leihweise überlassen.

housz ... In Anbetracht seiner Schriften und Entdeckungen muß er als einer der ersten Gelehrten seiner Zeit angesehen werden, der sein Augenmerk darauf richtete, die in der Bevölkerung herrschenden Irrtümer über die Gesundheit zu beseitigen.« Es folgen Angaben über seine wissenschaftlichen und ärztlichen Leistungen, insbesondere über seinen Anteil an der Einführung der Impfung, ferner über seinen dortigen Aufenthalt und seine Persönlichkeit, Daten, welche zum Teil im Text Verwendung fanden.

In bezug auf die Geschichte der Impfung ist vielleicht folgende mit Vorbehalt angeführte Stelle, welche ihn auch mit der Erfindung der Kuhpockenimpfung in Zusammenhang bringt, nicht ohne Interesse. Dieselbe lautet in getreuer Übersetzung: »Nach dieser Darstellung (daß er an der letztgenannten Erfindung beteiligt sei) wäre er der wirkliche Entdecker (der Kuhpockenimpfung), er habe aber seine Erfindung entweder aus Sorglosigkeit um Ruhm oder aus nicht genügender Beachtung ihrer Bedeutung, ohne Wahrung seiner Rechte Jenner mitgeteilt. Die beiden Doktoren kamen nun, wie es weiter heißt, zu einem Bauernhause namens Pinhills in der Nähe von Calne, wo es ihnen gelang, eine Magd zu überreden, daß sie sich mit Kuhlymphe impfen lasse ... Die Magd erreichte ein hohes Alter; das Experiment gelang und so war der Erfolg der Kuhpockenimpfung entschieden. So lautet die Geschichte ...«

H. Schlitter. Die Beziehungen Österreichs zu den Vereinigten Staaten von Amerika. I. T. (1778—1887). Innsbruck 1885, pag. 65 und 66.

Dem Fürsten Kaunitz war daran gelegen, sobald als möglich eine offizielle Anerkennung der Souveränität der neuen Republik zustande zu bringen. Die intimen Beziehungen des Ingen-Housz zu Franklin wurden benutzt, um letzteren zu bewegen, sich wegen Anerkennung der Union auch an Österreich zu wenden. Es ist in betreff dieser politischen Mission des Ingen-Housz auch zu vergleichen: Staatsarchiv (Wien), Kaunitz an Merey, 21. März 1783 und Works of Benjamin Franklin (ed. Sparks) IX, pag. 501. Wahrscheinlich enthalten die oben genannten, im Besitze der Amer. Phil. Gesellschaft in Philadelphia befindlichen Briefe wertvolle Daten über die Beziehungen Österreichs zu Amerikas. —

Jene im Text genannten Werke (von Arneth, Sachs und anderen), welchen ich unter Hinweis auf die Quelle Daten für meine Darstellung entnahm, wurden in diesem Anhange nicht weiter berücksichtigt.

Anhang II.

Zusammenstellung der von Ingen-Housz veröffentlichten Schriften

nebst Übersetzungen in chronologischer Folge.

1. Lettre de Monsieur Ingenhousz, Docteur en Médecine, à Monsieur Chais, Pasteur de l'Eglise Wallone de la Haye, au sujet d'une Brochure, contenant sa Lettre à Mr. Sutherland, et une Réponse de Mr. Sutherland à Mr. Chais, sur la nouvelle méthode d'inoculer la petite vérole. Amsterdam, chez E. van Harrevelt, 1768. 8°. 16 pag.
2. Brief aan John Pringle, behelzende eenige proeven over de torpedo, gedaan te Livorno, 1. Januarii 1773 (na kennisname van de proeven van Mr. Walsch). In de Vaderlandsche Letteroefeningen, 1775. Deel VI, St. 2, blz. 531.
3. Some experiments on the torpedo made at Leghorn. Philosophical Transactions LXV (1775).
4. Easy methods of measuring the diminution of bulk, taking place upon the mixture of common and nitrous air together with experiments on platina. Phil. Trans. LXVI (1776).
5. Electrical experiments, to explain how far the phenomena of the electrophorus may be accounted for by Dr. Franklin's theory. Phil. Trans. LXVIII (1778).
6. A ready way of lighting a candle by a very moderate electrical spark. Phil. Trans. LXVIII (1778).
7. Nova, tuta, facilisque methodus curandi calculum, scorbutum, podagram, etc. propos. N. Hulme, M. D. Latino sermone donata ab J. Ingen-Housz. Lugd. Batav. 1778. 8°.

   Deutsche Übersetzung dieser Schrift von X. Jos. Lippert, Wien, Heubner 1781. 8° unter dem Titel: Neue sichere Methode der Heilung des Steinskorbuts, Podagra und Vernichtung der im menschlichen Körper entstehenden Würmer. Aus dem Englischen des Nath. Hulme ins Lateinische übersetzt von J. Ingenhousz.
8. On some new methods of suspendig magnetical needles. Phil. Trans. LXVIII (1779).

9. Account of a new kind of inflammable air or gas etc.; together with a new theory of gunpowder. Phil. Trans. LXIX (1779).
10. Improvements in electricity. Phil. Trans. LXIX (1779).
11. Erstes pflanzenphysiologisches Hauptwerk des Verfassers.

Der vollständige Titel des Werkes lautet:

Experiments upon vegetables
discovering
Their great Power of purifying the
Common Air in the Sun-shine,
and of
Injuring it in the Shade and at Night.
To wich is joined,
A new Method of examining the accurate
Degree of Salubrity of the Atmosphere.
By John Ingen-Housz
Counsellor of the Court and Body Physician
to their Imperial and Royal Majesties, F. R. S. etc. etc.
London
Printed for P. Elmsly, in the Strand, and H. Payne in Pall Male. 1779.

12. D. Johann Ingen-Housz. Versuche mit Pflanzen, wodurch entdeckt worden etc., nebst einer Methode, die Reinigkeit der Atmosphäre genau abzumessen. Aus dem Englischen. Mit einem Kupfer. Leipzig, Weygand 1780. 176 S. 8° und 15 S. Register.

    Ist eine Übersetzung von Nr. 11. (Der Name des Übersetzers ist auf dem Titel und überhaupt in dem Werke nicht genannt.)
13. On the degree of salubrity of the common air at sea etc. Phil. Trans. LXX (1780).
14. Sur divers mouvemens du fluide éléctrique (Journ. phys. XVI, 1780).
15. Uitslag der proefnemingen op te planten, strekkende tot ontdekking van derselver zonderlinge eigenschap om de gemeene lucht te zuiveren op plaatsen, waar de zon schijnt etc. In de algemeene Vaderlandsche Letteroeffeningen 1880, Deel II, St. 2, blz. 247.
16. Eine Übersetzung des Werkes Nr. 11 in das Holländische besorgt von J. van Breda. Dieselbe erschien in Delft 1780 unter dem Titel:

    Proeven op plantgewassen, ontdekkende derzelver zeer aanmerkelijk vermogen om de lucht des dampkrings te zuiveren, geduurende den Dag, en in de Zonne-schijn; en om gemeene lucht des nachts. en wanner ze in de schadun zijn, te bederven.
17. Verhandeling over de gede phlogisteerde lucht etc. (Verhandl. Genoss. Rotterdam VI, 1781.)
18. Some farther considerations on the influence of the vegetable kingdom on the animal creation. Phil. Trans. LXXII (1782).
19. Joh. Ingen-Housz. Vermischte Schriften physisch-medizinischen Inhaltes. Übersetzt und herausgegeben von Niklas Karl Molitor, nebst einigen

Bemerkungen über den Einfluß der Pflanzen auf das Tierreich. Mit Kupfertafeln. Wien, J. P. Krauß, 1782. 415 Seiten. 8°. 15 Abhandlungen.

Ich führe diese Abhandlungen hier nicht namentlich auf, da dieselben in der weiter unten zitierten zweiten Ausgabe der vermischten Schriften von Ingen-Housz, vereint mit zahlreichen anderen Schriften, wieder erscheinen. Siehe Nr. 26.

20. Observations physiques. Extract du Journ. de phys. (Mai 1784).

21. Reflexions sur l'Economie du Végétaux. Extract du Journ. de phys. (Juni 1784).

22. Ingen-Housz. Remarques sur l'origine et la nature de la matière verte de Mr. Priestley, sur la production de l'air phlogistique par le moyen de cette matière et sur la changement de l'eau en air de phlogistique. Journ. de phys. (Juillet 1784).

23. Lettre de Mr. Ingenhousz à Mr. J. van Breda au sujet de la quantité d'air dephlogistiqué, que les végétaux répandent dans l'atmosphère pendent le jour; au sujet des raisons de l'inactitude de la quantité d'air dephlogistiqué, qu'on obtient par les végétaux, exposés au soleil dans l'eau imbibée d'air fixe, ainsi que sur la véritable course de l'influence méphitique nocturne dans l'air. Journ. de phys. (1784).

24. Sur la vertu de l'eau imprégnée de differens acides, pour faire dégager des plantes l'air dephlogistiqué. Journ. de phys. XXIV (1784).

25. Sur la matière verte de Mr. Priestley. Journ. de phys. XXV (1784).

26. Joh. Ingen-Housz. Vermischte Schriften physisch-medizinischen Inhaltes. Übersetzt und herausgegeben von Nik. K. Molitor. Zweite verbesserte und mit ganz neuen Abhandlungen vermehrte Auflage.

Erster Band. Wien, C. F. Wappler, 1784.

1. Anfangsgründe der Elektrizität, hauptsächlich in Beziehung auf den Elektrophor. pag. 1—94.

2. Betrachtungen über die Frage: Ob die spitzigen Blitzableiter den stumpfen vorzuziehen sind? pag. 95—142.

3. Beschreibung einer neuen elektrischen Maschine, die nicht so leicht zerbrochen werden kann und vortrefflich ist, um sich zu jeder Zeit Licht zu verschaffen. pag. 143—168.

4. Über die Scheibenmaschinen. Gelesen in der königl. Gesellschaft zu London, 3. Juni 1779. pag. 169—190.

5. Eine neue Art, ein Licht mit einem sehr kleinen geladenen Fläschchen anzuzünden. Gelesen in der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, 9. Juli 1778. pag. 191—202.

6. Eine Art, durch dephlogistisierte Luft das prächtigste, blendendste Licht hervorzubringen. pag. 203—210.

7. Beschreibung einer Brennluftlampe zum häuslichen Gebrauche. pag. 211—234.

8. Eine neue Art der brennbaren Luft, welche in einem Augenblicke bereitet und zum Schießen so geschickt ist, als ein anderes hierzu gebräuchliches Gas; nebst einer neuen Knalluft. Gelesen in der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, 25. März 1779. pag. 233—284.

9. Beschreibung einer Knalluftpistole, die man in einer Minute mehrmals abschießen kann. pag. 284—292.

10. Versuch einer neuen Theorie über das Schießpulver. pag. 292—342.

11. Einige Bemerkungen über die Ökonomie der Pflanzen. pag. 243 bis 380.

12. Eine neue Art, die Magnetnadeln aufzuhängen. Gelesen in der königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu London, 17. Juni 1779. pag. 381—394.

13. Von der magnetischen Kraft und den Magneten. pag. 395-416.

14. Über die magnetische Kraft der Platina. pag. 417—430.

15. Versuch einer neuen Art, einen leeren Raum herzustellen. pag. 431—446.

Vermischte Schriften. Zweiter Band. Wien 1784.

1. Abhandlung über die Natur der dephlogistisierten Luft und die Art, sie zu erhalten und einzuatmen, nebst einer abgekürzten Prüfungsart derselben. pag. 1—120.

2. Bemerkungen über den Gebrauch des Vergrößerungsglases. pag. 121—126.

3. Über den Ursprung und die Natur der Priestley'schen Materie. pag. 127—236.

4. Von dem Grade der Heilsamkeit der Seeluft in Vergleichung mit der Luft an der Küste und fern von der See, tief im Lande. pag. 237—280.

5. Einige fernere Bemerkungen über den Einfluß des Pflanzenreiches auf das Tierreich. pag. 281—340.

6. Von dem Unterschiede der Geschwindigkeit, mit welcher die Hitze durch verschiedene Metalle geht. pag. 341—354.

7. Von der Brennbarkeit der Metalle. pag. 355—390.

8. Einige Beobachtungen über die Kraft des mit fixer Luft, verschiedenen Säuren und mehreren anderen Substanzen angeschwängerten Wassers, um mittels der Pflanzen und des Sonnenlichtes eine dephlogistisierte Luft daraus zu erhalten. pag. 391 440.

Den Schluß des zweiten Bandes der »Vermischten Schriften« bilden folgende drei Artikel:

a) Schreiben des Herrn J. van Breda an Herrn Ingen-Housz in betreff des Unterschiedes in dem Resultat der Prüfung der gemeinen Luft, welches die Verschiedenheit des hierbei gebräuchlichen Wassers verursacht etc.

b) Lettre de Mr. Senebier, Ministre du S. Evangile etc. à Mr. Ingen-Housz. Genève le 9. Juin 1784.

c) Remarques de Mr. Ingen-Housz sur la lettre précédente avec quelques observations ultérieures sur la vertu de l'eau imprégnèe d'air fixe.

27. Nouvelles expériences et observations sur divers objets de Physique. Par Jean Ingen-Housz. Paris, P. Th. Barrois le jeune, 1785. Vom Verfasser selbst herausgegeben, mit einem besonderen Vorwort. Benj. Franklin gewidmet. 498 pag. 8°.

Enthält eine Auswahl von 19 Abhandlungen, welche in den »Vermischten Schriften« gesammelt sind.

28. Eine von J. van Breda veranstaltete holländische Ausgabe der »Vermischten Schriften« erschien zu Haag 1785.
29. Sur l'eudiomètre. Journ. de phys. XXVI (1785).
30. De l'influence des differents espèces d'air etc. sur la germination. Journ. de phys. XXVIII (1786).
31. Expériences sur les végétaux etc.
Traduit de l'Anglois, par l'Auteur
Nouvelle édition, revue et augmentée.
Paris, Th. Barrois 1787—1789. 3 Bde. 8°.
Übersetzung des ersten Hauptwerkes von Ingen-Housz (Nr. 11).
Die erste Auflage dieser französischen Übersetzung erschien im Jahre 1780, eine zweite 1785. (Vgl. Pritzel, Thes. lit. bot., pag. 156. In diesem wichtigsten Quellenwerke über die ältere botanische Literatur ist außer dem ersten pflanzenphysiologischen Hauptwerke des Ingen-Housz keine andere Schrift dieses Autors namhaft gemacht.)
32. De l'influence de l'électricité athmosphérique sur les végétaux. Journ. de phys. XXXII (1788).
33. Sur les métaux comme conducteurs de la chaleur. Journ. de phys. XXXIV (1789).
34. Sur l'air qui s'évapore des plantes. Journ. de phys. XXXIV (1789).
35. Effet de l'électricité sur les plantes. Journ. de phys. XXXV (1789).
36. Versuche mit Pflanzen, hauptsächlich über die Eigenschaft, die Luft im Sonnenlichte zu reinigen und in der Nacht und im Schatten zu verderben; nebst einer neuen Methode, den Grad der Reinheit der atmosphärischen Luft zu prüfen. Aus dem Französischen übersetzt von Joh. Andreas Scherer. Verbesserte und vermehrte Auflage. Wien 1786—1790. 8°. 3 Bde. (Übersetzung des ersten Hauptwerkes von Ingen-Housz; Nr. 11.)
37. Joannis Ingen-Housz, Miscellanea physico-medica. Edidit Joannes Andr. Scherer. Viennae, Patzowsky, 1795.

1. Dissertatio epistolaris ad egregium virum J. H. Deckers, celebrem apud Sylvaeducenses Medicum, de nephritide calculosa, artheritide, rheumatismo et ictero, illorumque cura, nova methodo perficienda. pag. 18—126.

De nova febris malignae contagiosae curandi methodo. pag. 127—145.

Oxygenium est aura vere vitalis. pag. 145—147.

2. Egregio apud Viennenses Medico J. A. Scherer, pag. 148—152. Londini, 17. Nov. 1794.

3. Amicissimo viro J. A. Scherer, Medico apud Vindobon. celebri, pag. 152 162. Londini, 22. Nov. 1794.

4. De usu indusiorum laneorum. Amic. viro J. A. Scherer, pag. 163 bis 171. Londini, 22. Nov. 1894.

5. Nonnulla de effectu variorum aeriformium fluidorum deleteriorum peculiari; de effectu respirati aeris vitalis, sub acuta pressione atmosphaerae, et de respirationis natura. pag. 172—180.

6. Amico suo J. A. Scherer, S. P. D. Joannes Ingen-Housz. De peculiari methodo exhibendi mortem. pag. 182—191.

7. De usu externo rhabarbari in ulceribus mali moris, praesertim crurum. pag. 191—199.

8. De medicina chemico-pneumatica quaedam. pag. 199.

Den Schluß der Sammlung bildet ein Brief, welcher unter anderem von den Leistungen des Ingen-Housz und anderem handelt.

Viro eruditissimo, amico, J. A. Scherer, S. P. D. Jacobus Staudenheimer, M. D. Scribebam Viennae, 12. Juni 1795.

38. Zweites pflanzenphysiologisches Hauptwerk des Ingen-Housz:

An Essay on the Food of Plants and the Renovation of Soils (London 1796).

Ganz allgemein findet sich die Angabe, daß diese Schrift als selbständiges Werk erschienen sei. Dieses Werk ist aber nirgends zu finden, wohl aber erschien die weiter unten genannte deutsche Übersetzung als selbständiges Werk im Buchhandel und findet sich in allen größeren Bibliotheken des Kontinents und Englands.

Die genannte Schrift erschien als Nr. III in einer Sammelschrift, welche nach dem im Besitze der Library of the British Museum (Bloomsbury) befindlichen Exemplar[1]) folgenden Titel führt:

Additional Appendix
to the
Outliness
of the
Fifteenth Chapter
of the
Proposed General Report
from the
Board of Agriculture

On the subjects of
Manures.
London:
Printed by W. Bulmer and C.
MDCCXCVI.

39. Proeve over het Voedzel der Planten, en de vrugtboormaking van Landereijen. Uit het engelsch vertaalt door J. van Breda. Delft 1797. 8°. (Übersetzung des Werkes Nr. 38.)

---

[1]) Nachdem diese wichtige Originalabhandlung in den Bibliotheken des Kontinents nicht aufzufinden war, wendete ich mich deshalb an meinen verehrten Freund Dr. O. Stapf in Kew, dem es erst nach manchem fruchtlosen Versuche gelang, diese Schrift in der obengenannten Bibliothek zu entdecken. Ihm danke ich die oben mitgeteilten, diese Originalabhandlung betreffenden Daten (siehe auch oben pag. 116—119).

40. Über Ernährung der Pflanzen und Fruchtbarkeit des Bodens. Aus dem Englischen mit Anmerkungen von Gotthelf Fischer.
Nebst einer Einleitung über einige Gegenstände der Pflanzenphysiologie von A. v. Humboldt. Leipzig 1798. (Übersetzung des Werkes Nr. 38.)

41. Ingen-Housz. Journal Britannique Nr. 38. Juillet 1797. Zitiert nach Saussure in Annales de Chimie, T. 29 (1797), pag. 136. Nachweis, daß der Humus der Ackererde durch den Sauerstoff der Luft zu Kohlensäure oxydiert wird. S. oben pag. 127.

Einige Briefe, welche Ingen-Housz über wissenschaftliche oder medizinische Gegenstände an van Breda, N. C. Molitor, H. F. Ingen-Housz zwischen 1786 und 1797 schrieb und die in holländischen Journalen veröffentlicht wurden, sind in obiger Liste nicht aufgenommen worden, da deren Inhalt entweder in anderen oben angeführten Schriften Verwertung fand oder nur ein untergeordnetes Interesse haben. Diese Briefe sind in der Schrift von Godefroi zitiert.

Namensregister.

Berichtigung störender Druckfehler.

Seite	3,	Zeile	9	von	unten	lies	dessen statt deren.
»	16,	»	15	»	»	»	1757 statt 1857.
»	21,	»	11	»	»	»	Deckers statt Beckers.
»	22,	»	3	»	»	»	übliche statt ähnliche.
»	74,	»	14	»	oben	»	abgeleitet statt eingeleitet.
»	124,	»	20	»	unten	»	assimilierende statt assimilierte.
»	137,	»	1	»	»	»	79 statt 37.
»	149,	»	17	»	»	»	Kohlenstoff (Humus) des Bodens.
»	156,	»	2	»	oben	»	von den stickstoffhaltigen Nahrungsmitteln.
»	229,	»	2	»	»	»	1769 statt 1796.
»	239,	»	21	»	unten	»	England statt Holland.

Gesellschafts-Buchdruckerei Brüder Hollinek, Wien, III., Erdbergstraße 3.



